

# Prijedlog rješenja upravljanja mobilnošću - studija slučaja Arene Zagreb

---

Jurak, Jan

Master's thesis / Diplomski rad

2021

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:512583>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-12**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Jan Jurak

PRIJEDLOG RJEŠENJA UPRAVLJANJA  
MOBILNOŠĆU – STUDIJA SLUČAJA ARENE  
ZAGREB

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2021.

Zagreb, 2. srpnja 2021.

Zavod: **Zavod za gradski promet**  
Predmet: **Upravljanje prijevoznom potražnjom u gradovima**

## DIPLOMSKI ZADATAK br. 6539

Pristupnik: **Jan Jurak (0135231810)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Gradski promet**

Zadatak: **Prijedlog rješenja upravljanja mobilnošću - studija slučaja Arene Zagreb**

### Opis zadatka:

U diplomskom radu analizirati će se trenutno stanje prometnog sustava te upravljanje cestovnim, pješačkim, biciklističkim prometom te parkirališnim površina tijekom različitih vrsta događanja, sa studijom slučaja - Arena Zagreb. Primjenom posebnih uvjeta upravljanja mobilnošću tijekom specijalnih okolnosti okupljanja i rapidnog povećanja broja vozila te ljudi na lokaciji analize postiže se smanjenje negativnog utjecaja naglog povećanja prometnih tokova. Analiziranjem pozitivnijih i negativnih aspekta trenutnog stanja prometnog sustava kreirati će se prijedlog optimalnog rješenja povećanja protočnosti cjelokupnog prometa u zoni obuhvata s posebnim naglaskom na održive oblike prometovanja (nemotorizirani promet i javni prijevoz putnika).

Mentor:



---

doc. dr. sc. Marko Slavulj

Predsjednik povjerenstva za  
diplomski ispit:

---

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

PRIJEDLOG RJEŠENJA UPRAVLJANJA MOBILNOŠĆU –  
STUDIJA SLUČAJA ARENE ZAGREB

PROPOSAL FOR MOBILITY MANAGEMENT – CASE  
STUDY OF ARENA ZAGREB

Mentor: doc. dr. sc. Marko Slavulj

Student: Jan Jurak, 0135231810

Zagreb, rujan 2021.

## NASLOV

Prijedlog rješenja upravljanja mobilnošću – studija slučaja Arene Zagreb

## SAŽETAK

Upravljanje mobilnošću kao relativno nova grana prometne znanosti bazira se na što fluidnijem, sigurnijem i efikasnijem vođenju prometnih tokova. Zbog toga, upravljanje mobilnošću je iznimno bitno kvalitetno organizirati i voditi tokom raznih događaja. Ovaj rad se sastoji od općenitih informacija o upravljanju mobilnošću, primjera, analize trenutnog stanja za zonu obuhvata Arene Zagreb te će biti predloženo rješenje na temelju dobivenih podataka putem analize.

Ključne riječi : gradski promet, upravljanje mobilnošću, Arena Zagreb

## TITLE

Proposal for mobility management – case study of Arena Zagreb

## SUMMARY

Mobility management as a new branch of traffic science is based on the most fluid, safest and most efficient management of traffic flows. Therefore, mobility management is extremely important to organize and guide well during various events. This paper consists of general information on mobility management, examples, analysis of the current situation for the coverage area of Arena Zagreb and a solution will be proposed based on the data obtained through analysis.

Key words : urban transport, mobility management, Arena Zagreb

# SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
2. Općenito o upravljanju mobilnošću .....	2
2.1. Povijest.....	2
2.2. Uloge za upravitelje mobilnošću .....	4
2.2.1. Shvaćanje potreba korisnika .....	5
2.2.2. Predstavljanje mjera .....	5
2.2.3. Dizajn i plan .....	6
2.2.4. Pokretanje i održavanje .....	6
2.2.5. Informiranje i povezivanje.....	6
2.3. Razine implementacije.....	7
2.4. Ciljane skupine.....	7
2.5. Korisnosti.....	8
2.6. Upravljanje mobilnošću tokom specijalnih događaja.....	8
2.7. Primjer upravljanja mobilnošću Richmond, Virginia .....	14
2.7.1. Mjere za odabir moda prijevoza.....	16
2.7.2. Mjere za odabir rute i vremena prolaska .....	18
2.7.3. Rezultati mjera .....	19
2.8. Mass Transit Super Bowl (New Jersey i New York).....	20
2.8.1. Mjere za odabir načina prijevoza .....	20
2.8.2. Mjere za odabir traka .....	23
2.8.3. Rezultati mjera .....	24
3. Metodologija istraživanja i analize.....	25
4. Analiza trenutnog stanja .....	26
4.1. Zona obuhvata .....	27
4.2. Analiza regulacije i organizacije ulica .....	30
4.3. Analiza sustava parkiranja .....	31
4.4. Analiza nemotoriziranih tokova.....	33
4.5. Analiza javnog gradskog prometa.....	36
5. Prijedlog rješenja upravljanja mobilnošću – studija slučaja Arene Zagreb .....	41
5.1. Prijedlog regulacije i organizacije ulica .....	41
5.2. Prijedlog sustava parkiranja.....	42
5.3. Prijedlog nemotoriziranih tokova.....	43
5.4. Prijedlog javnog gradskog prijevoza.....	45
6. Zaključak .....	48

LITERATURA .....	50
POPIS SLIKA.....	52
POPIS TABLICA.....	53
POPIS GRAFIKONA.....	54

## 1. Uvod

Upravljanje mobilnošću relativno je nova grana u prometnom sustavu koja se bazira na što bolje i fluidnije upravljanje svim modulima prijevoza putnika. Glavni fokus je na vođenje kako motoriziranog tako i nemotoriziranog prometa, za cilj ima postizanje što protočnijeg, sigurnijeg i preciznijeg odvijanja prometa. Kako bi za sve korisnike prometnog sustava pojednostavili kretanje, smanjili broj konfliktnih točaka te osigurali najbližu rutu dolaska do odredišne lokacije.

Diplomski rad je podijeljen u određene cjeline kroz koje će biti detaljno opisano upravljanje mobilnošću, metodologija istraživanja i analize, biti će napravljena analiza trenutnog stanja te će biti dan prijedlog rješenja upravljanja mobilnošću za slučaj Arene Zagreb.

Diplomski rad podijeljen je u sljedeće cjeline:

- Uvod,
- Općenito o upravljanju mobilnošću,
- Metodologija istraživanja i analize,
- Analiza trenutnog stanja,
- Prijedlog rješenja upravljanja mobilnošću – studija slučaja Arene Zagreb,
- Zaključak.

U drugom poglavlju su detaljno iznesene općenite informacije o samom procesu upravljanja mobilnošću te su dani primjeri upravljanja mobilnošću tokom događaja.

Treće poglavlje će predstaviti metodologiju istraživanja i analize po kojima je rađen diplomski rad te će biti objašnjen proces i postupak izvođenja studije slučaja kao i alati potrebni za provođenje iste.

Četvrto poglavlje služi za prikaz trenutnog stanja područja analize te su pobliže pojašnjene analize koje su rađene za opisivanje problema. Kako bi se prikazalo trenutno stanje šire i uže zone obuhvata diplomskog rada.

U petom poglavlju će se dati prijedlog rješenja upravljanja mobilnošću u zoni obuhvata Arene Zagreb predstavljen kroz studiju slučaja.



## 2. Općenito o upravljanju mobilnošću

Upravljanje mobilnošću je skup mjera za promicanje održivog prijevoza i upravljanje potražnjom za korištenjem automobila promjenom stavova i ponašanja putnika. U središtu upravljanja mobilnošću nalaze se „soft“ mjere poput informacija i komunikacije, organiziranja usluga i koordiniranja aktivnosti različitih partnera. „Soft“ mjere najčešće povećavaju učinkovitost „hard“ mjera u gradskom prijevozu (npr. nove tramvajske linije, nove prometnice i nove biciklističke staze). Mjere upravljanja mobilnošću (u usporedbi s „hard“ mjerama) često ne zahtijevaju velika financijska ulaganja i mogu imati visok omjer koristi i troškova.

Ovakav pristup počinje sa vizijom društva u kojoj se cijela prijevozna mreža (javni prijevoz, privatni operateri, pješaćenje, bicikliranje, taksi vozila i ostali ) udružuje i radi zajedno sa krajnjim korisnicima, prometnim planerima i dioničarima kako bi se omogućilo više prijevoznih opcija kako bi svaki korisnik mogao odabrati onu koja mu najviše odgovara u danom trenutku.

Upravljanje mobilnošću ima više ciljeva za postizanje najučinkovitijih rješenja, a neki od njih su:

- Poticanje inovacija i fleksibilnosti kako bi se postiglo idealno rješenje za svakog korisnika,
- Stvaranje planova za održivu mobilnost,
- Nastoji pružiti što jednostavnije informacije i upute kako bi maksimalno olakšalo korištenje usluga krajnjem korisniku,
- Neprestano koristi recenzije i iskustva korisnika kako bi poboljšalo uslugu i pristup.

### 2.1. Povijest

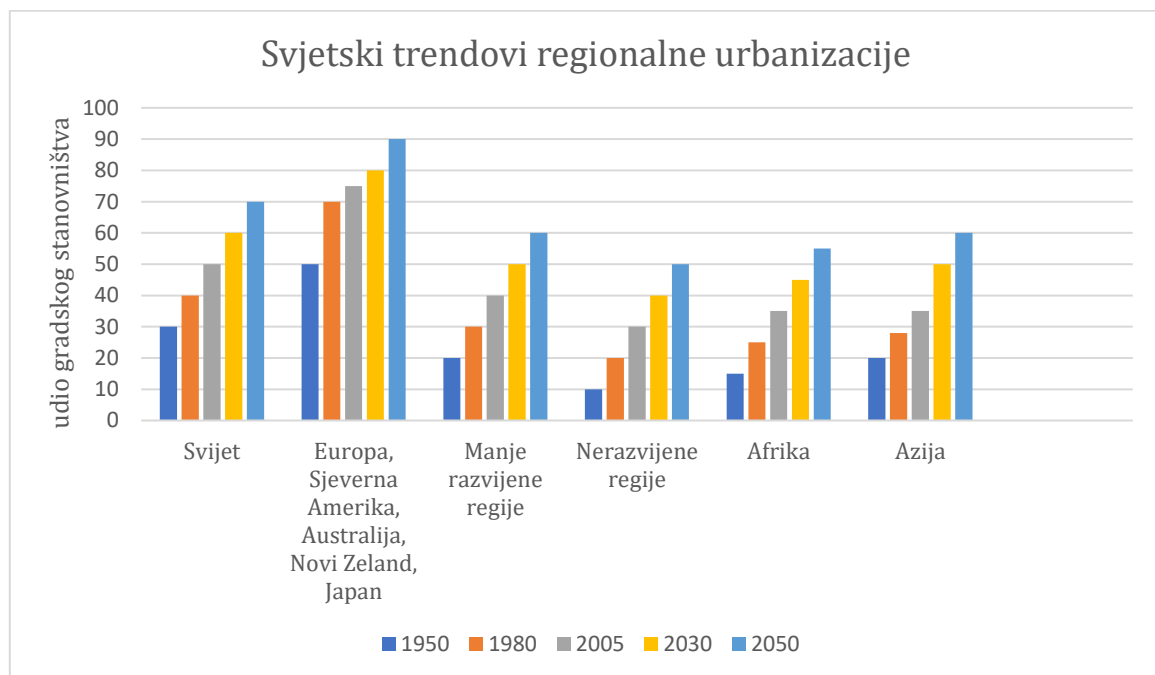
Upravljanje mobilnošću (Mobility Management) se najčešće spominje kao upravljanje prijevoznom potražnjom (Travel Demand Management). Mjere upravljanja prijevoznom potražnjom su se počele pojavljivati i koristiti krajem dvadesetog stoljeća (70-ih i 80-ih godina) u Sjedinjenim Američkim Državama, s namjerom očuvanja energetske racionalnosti, zaštite okoliša i reduciranja vršnih perioda u prometnom sustavu velikih gradova.

Krajem prošlog stoljeća (oko 1995. godine) u Sjedinjenim Američkim Državama mjere su upravljanja prijevoznom potražnjom bile proširene i na mjere koje ujedno uključuju i izbor rute putovanja/transporta. [1]

Zabilježen je svjetski trend u:

- Povećanju populacije koja živi u urbanim sredinama,
- Povećanju gustoće stanovanja,
- Povećanju stupnja motorizacije,
- Povećanju broja motoriziranih putovanja,
- Povećanju potrebe za cestovnom infrastrukturom (cesta i parkirališta).

Što je alarmiralo prometne planere i ostale stručnjake da dolazi do potrebe promjene pristupa u prometnom planiranju gradova i urbanih sredina. [1]



Grafikon 1. Svjetski trendovi regionalne urbanizacije [1]

Zbog svoje koncepcije urbanog prostornog planiranja i orijentacije na uporabu osobnih vozila gradovi sjevernoameričkoga kontinenta prvi se suočavaju s negativnim aspektima motoriziranog prometnog sustava. Stoga Odjela za transport u SAD-u naručuje od Comisis Corporationa studiju od Travel Demand Managementu.

Godine 1993. Comisis Corporation i The Institute of Transportation Engineers u suradnji s Georgia Institute of Technology, K. T. Analytics, Inc i H. H. Pratt, Consultant, Inc dovršava studio – izvještaj pod nazivom implementacija učinkovitih mjera upravljanja prijevoznom potražnjom: Popis mjera i sinteza iskustava, pripremljenu za Federal Highway Administration (FHWA) & Federal Transit Administration (FTA) U.S. Department of Transportation.

Iako su autori Ferguson (1990. godine) i Giuliano (1992. godine) pisali o novom inovativnom konceptu upravljanja prijevoznom potražnjom (TDM), navedena studija – izvještaj predstavlja prvu cjelokupnu analizu strategija za upravljanje prijevoznom potražnjom. U studiji – izvještaju sustavnim analitičkim pristupom obrađuju temu kroz tri dijela koji su sljedeći:

1. Uvod u upravljanje prijevoznom potražnjom,
2. Analiza i pregled mjera upravljanja prijevoznom potražnjom,
3. Sinteza spoznaja.

Navedena je studija o upravljanju prijevoznom potražnjom (Comsis Corporation and The Institute of Transportation Engineers, 1993) utjecala na promjene u pristupu prometnog planiranja u urbanim sredinama promjenom fokusa s prijevozne ponude (infrastruktura i potrebe za uslugama u prometnom sektoru) na prijevoznju potražnju.[1]

## 2.2. Uloge za upravitelje mobilnošću

Upravitelji mobilnošću su koordinatori politike, posrednici u operativnim uslugama i vodiči za putovanja korisnika. Njihova dužnost kao koordinatori politike je da pomažu zajednicama u razvoju koordinacijskih planova, programa i politika te izgradnji lokalnih partnerstva. Također rade na promicanju politika korištenja zemljišta koje pogoduju tranzitno orijentiranom razvoju, javnom prijevozu te pristupu pješacima. Kao posrednici u operativnim uslugama, zaduženi su za organiziranje prijevozne usluge za sve grupe korisnika, pružatelja usluga te agencija za financiranje prijevoznih usluga.

Nakraju, kao vodiči za putovanja, baziraju se na rad sa agencijama za usluživanje ljudi te u centrima radne snage koji organiziraju prijevoz i planiraju cijeli proces putovanja korisnika kojima je potrebna pomoć pri organizaciji istog.

### 2.2.1. Shvaćanje potreba korisnika

Jedna od ključnih uloga upravitelja mobilnošću je shvaćanje i zagovaranje potreba krajnjih korisnika. Sami proces upravljanja mobilnošću započinje i završava laserski preciznim fokusom na brojne prijevozne skupine korisnika: postojeće i potencijalne vozače, poslodavce, skupine za ekonomski razvoj i lokalna poslovna udruženja; agencije za pružanje ljudskih usluga i njihovi klijenti; porezni obveznici i drugi davatelji sredstava; i lokalne uprave. Za učinkovito planiranje održive prometne mreže za sve te korisnike ključna je empatija i nepristrano razumijevanje njihovih potreba, okruženja i ciljeva. Što više dijelimo naše razumijevanje krajnjeg korisnika sa pružateljima usluga, možemo olakšati i poboljšati sami proces upravljanja mobilnošću.

Prijevoz je sastavni dio gotovo svih aktivnosti koje se odvijaju unutar zajednice. Sposobnost ljudi da stignu do željenih odredišta utječe na održivost poslovanja, zdravstvene usluge, ekonomski razvoj, socijalni razvoj pojedinaca i drugo. Sposobnost balansiranja ovog odnosa između prijevoza i uspjeha u drugim područjima važan je korak u jačanju podrške prijevoznim opcijama u zajednici.

### 2.2.2. Predstavljanje mjera

Bitan korak u jačanju upravljanja mobilnošću je njegovanje partnerstva od strane upravitelja mobilnošću i pružanje zajedničkih napora skupa sa pružateljima prijevoznih usluga, planera i drugih dionika zajednice. Također, mnogi upravitelji oformuju timove, sazivaju sastanke, javne tribine i prezentacije kako bi olakšali shvaćanje samog procesa upravljanja mobilnošću od strane krajnjeg korisnika.

### 2.2.3. Dizajn i plan

Osnovni cilj upravljanja mobilnošću je osmišljavanje lokalnih i regionalnih rješenja prilagođenih potrebama, resursima i viziji zajednice. Upravitelji mobilnošću često prihvaćaju i primjenjuju iskušane metode i implementiraju inovativna rješenja.

### 2.2.4. Pokretanje i održavanje

Kada upravitelj mobilnošću, bilo kao pojedinac ili skupina, osmisli novu prijevoznu uslugu ili proširenje postojeće prijevozne usluge, postoji nekoliko koraka koje je potrebno poduzeti kako bi se ista uspješno i održivo implementirala u sustav:

1. Ispitati pretpostavke kako će usluga funkcionirati i zašto,
2. Napraviti završnu kontrolu poželjnosti, izvedivosti i održivosti usluge,
3. Pokrenuti uslugu u ograničenim uvjetima s testiranjem male verzije usluge u stvarnom vremenu i pratiti povratne informacije od malih skupina krajnjih korisnika,
4. Dodatno poboljšati uslugu na temelju dobivenih povratnih informacija, te ju uz poboljšanja pustiti u puni rad,
5. Složiti plan održivosti usluge, financiranje usluge.

### 2.2.5. Informiranje i povezivanje

Sve aktivnosti upravljanja mobilnošću usmjerene su prema jednom cilju: povezivanje krajnjih korisnika s mogućnostima prijevoza koje najviše odgovaraju njihovim potrebama i željama. Upravitelji mobilnošću izvrsni su u tome što ostaju informirani postojećim uslugama prijevoza u zajednici, dijele to znanje s klijentima i pomažu korisnicima u povezivanju točkica u korištenju svih odgovarajućih usluga.

### 2.3. Razine implementacije

Idući važan aspekt upravljanja mobilnošću koji je potrebno istaknuti je njegova sposobnost da se provodi u različitim razmjerima. Upravljanje mobilnošću je podijeljeno na dvije različite razine. (1) urbana / regionalna razina i (2) razina web lokacije, koje imaju iste ciljeve, ali se mogu razlikovati u sljedećim aspektima (MOMENTUM/MOSAIC, 2000):

- Promicatelji upravljanja mobilnošću (loklana uprava / upravitelj mobilnošću područja te upravitelj mobilšću na web lokaciji),
- Organizacija i postupci,
- Ciljane skupine (cjelokupno lokalno stanovništvo ili određene skupine, zaposlenici, studenti, umirovljenici).

### 2.4. Ciljane skupine

Upravljanje mobilnošću se fokusira na različite skupine stanovništva ovisno o razini implementacije, ali najvažnije o njegovim ciljevima. Podjela skupina stanovništva obično se temelji na jednom ili više sljedećih uvjeta:

- Socio – demografske karakteristike (mladi ljudi, obitelji, umirovljenici),
- Društveno – ekonomske karakteristike (stanovništvo s niskim primanjima, srednjim visokim),
- Svrha putovanja (učenici, turisti, radnici),
- Zemljopisna područja (stanovnici određenih područja, zaposlenici određenih industrijskih zona),
- Stanovništvo (stalni stanovnici, povremeni, novonaseljeni).

Identifikacija skupine na koju se upravljanje mobilnošću bazira ima uvelike bitan značaj za njezin uspjeh. Od izuzetne je važnosti da primjenjene mjere upravljanja mobilnošću zadovoljavaju želje i potrebe ciljane skupine za provedbu mjera.

## 2.5. Korisnosti

Posljednjih nekoliko desetljeća, upravljanje mobilnošću je sve više i više prihvaćeno kako od strane javnog tako i privatnog sektora, što je opravdano s obzirom na mnogobrojne korisnosti koje implementacija istog donosi, a to su:

- Smanjenje onečišćenja zraka, a time i bolja kvaliteta zraka s pozitivnim utjecajem na ljudsko zdravlje,
- Smanjenje potrošnje energije,
- Smanjenje buke,
- Manja prometna zagušenja, što također pridonosi smanjenju ekološkog onečišćenja,
- Veća protočnost prometnih tokova što pridonosi manjem gubitku vremena tokom vožnje,
- Smanjenje razine stresa kod sudionika prometa,
- Veća raznolikost prijevoznih rješenja što direktno dovodi do bolje pristupačnosti,
- Učinkovitije iskorištenje postojeće prometne infrastrukture,
- Smanjenje ukupnog broja putovanja,
- Više slobodnog javnog prostora zbog smanjenja broja osobnih automobila,
- Učinkovitije upravljanje korištenjem zemljišta,
- Veća sigurnost i manji broj prometnih nezgoda pogotovo za osjetljivije skupine (pješaci, biciklisti).

## 2.6. Upravljanje mobilnošću tokom specijalnih događaja

Upravljanje mobilnošću tokom posebnih događaja potiče korištenje alternativnih načina putovanja za povremene događaje koje privlače veliki broj posjetitelja u relativnom kratkom vremenu, poput festivala, utakmica, koncerata i sajмова ili kada građevinski projekti ili prirodne katastrofe stvore privremene neplanirane poteškoće u prijevozu putnika.

Upravljanje mobilnošću može smanjiti prometna zagušenja, probleme s parkiranjem, poboljšati prometnu sigurnost te smanjiti stres i poboljšati mogućnosti prijevoza, osobito za putnike javnog gradskog prijevoza. [17]

Mnoge posebne mjere i strategije se primjenjuju kroz upravljanje mobilnošću tokom posebnih događaja koje služe za poboljšanje prijevoznih mogućnosti, upravljanje prijevoznim resursima te poboljšanje komunikacije sa krajnjim korisnicima prijevoznih sustava. To može uključivati:

- Posebne usluge prijevoza, „shuttle-a“ te „Ridesharing-a“. U nekim slučajeva je poželjno implementirati cijenu prijevoza u cijenu ulaznice za događaj kako bi posjetitelji mogli koristiti navedene prijevozne usluge bez dodatnih troškova,
- Poboljšanja za pješake i bicikliste,
- Upravljanje parkiranim sustavom,
- Ograničenja za osobna vozila,
- Programi boljeg vođenja dnevnih putovanja na posao,
- Prezentacija i marketing alternativnih načina prijevoza,
- Pametno upravljanje namjenom zemljišta, bolji smještaj centara aktivnosti za olakšanje pristupa posjetitelja i olakšana povezanost javnim prijevozom,
- Poboljšanje taksi usluga,
- Postavljanje prioriteta za vozila hitnih službi, servisnih, teretnih te „High Occupant Vehicle“ u prometu te parkiranju,
- Planiranje prijevoza u slučaju posebnih i neočekivanih zahtjeva prometne potražnje s financijskog pogleda,
- Obuka osoblja za obavljanje posebnih usluga upravljanja,
- Izrada priručnika za višemodalni pristup, u kojem se detaljno opisuje kako doći do događaja, ističući učinkovite načine prijevoza kao što su vožnja biciklom, Ridesharing te Shuttle. Te informacije se mogu opisati i u pozive za događaje te marketing uoči predstavljanja događaja. [17]



Kako bi se lakše dočarale potencijalne prednosti upravljanja mobilnošću tokom posebnih događaja, mogu se usporediti potrebe prijevoza 50 000 posjetitelja na velikom događaju, poput utakmice ili koncerta, kako je prikazano u tablici 1. Ako posjetitelji dolaze na događaj osobnim automobilom, koji u idealnim uvjetima prevozi četvero posjetitelja broj osobnih automobila koji dolaze na događaja će iznositi 12 500.

Za smještaj tih vozila je potrebno oko 100 hektara parkirališne površine, pod pretpostavkom da postoje četiri pristupna traka, od kojih svaki ima kapacitet najviše 1 000 vozila na sat, potrebno je više od tri sata da se napuni i isprazni parkirališna površina u sklopu prostora održavanja događaja. Zbog toga se na putovanje i izlazak sa prostora održavanja događaja troši više vremena nego što događaj u prosjeku traje. [17]

Tablica 1. Prijevoz 50 000 posjetitelja na događaj [17]

	Osobni automobil	Autobus
Broj vozila	12 500 (4/vozilo)	1 000 (50/vozilo)
Parkirališna površina (Ha)	100 (125/Ha)	20 (50/Ha)
Kapacitet prometnog traka	1 000	500
Četiri izlazna traka	3.1 sat	0.5 sati

Tablica 1 uspoređuje prijevoz osobnim automobilima u odnosu na autobuse na uzorku od 50 000 posjetitelja. Prijevoz autobusima zahtijeva petinu parkirališne površine te šestinu vremena putovanja. Zbog toga, autobusni prijevoz je prihvatljiviji te može smanjiti troškove prijevoza i poboljšati cjelokupno iskustvo krajnjem korisniku. Uz dobro planiranje, autobusni prijevoz može biti ugodan i komforan uz korištenje autobusa visoke kvalitete, udobnih čekaonica uz implementaciju zabavnih i zanimljivih sadržaja, prioritet za autobuse u prometu i parkiranju te pružanje informacija u stvarnom vremenu o lokacijama polaska, vremenima polaska te ostalim podacima.

### Postupak implementacije

Programe za upravljanje mobilnošću tokom posebnih događaja obično provode planeri i organizatori događaja, obično u suradnji s lokalnim državnim agencijama. Organizatori događaja, javne agencije ili privatne kompanije mogu iznajmiti višak parkirališnih mjesta obližnjim tvrtkama za vrijeme neodržavanja događaja, te pružiti prijevozne usluge „Shuttle-a“ i posebne prijevozne usluge.

Privatne kompanije mogu organizirati pakete prijevoza kojima se demotivira dolazak osobnim automobilom (npr. Jedinstvenu cijenu ulaznice u koju je ukomponirana cijena prijevoza, obroka i poklon paketa). Dok javne agencije mogu razviti posebne planova upravljanja prijevozom za vrijeme događaja.

## Utjecaji na putovanje

Utjecaji na sami proces putovanja, od pojave prometnih zagušenja, povećanja korištenja alternativnih prijevoza, povećanja korištenja bicikala ili pješaćenja te ostalih karakteristika ovise o vrsti i mjestu održavanja događaja, demografiji posjetitelja, strategijama upravljanja mobilnošću koje se koriste te načinima prijevoza.

Tablica 2. Sažetak utjecaja na putovanja

Utjecaj na putovanje	Ocjena	Komentari
Smanjenje ukupnog prometa	1	Smanjuje ukupni broj vozila na prometnicama.
Smanjenje prometa u vršnom periodu	3	Smanjuje promet tijekom vršnih opterećenja.
Prebacivanje prometa u period bez vršnog opterećenja	0	
Prebacivanje prijevoza osobnim automobilom na alternativne načine	3	Potiče promjenu načina prijevoza.
Poboljšanje pristupa, smanjenje potrebe za putovanjem	0	
Povećanje dijeljenja vožnje	2	Može uključivati mjere potpore za korištenje dijeljenja vožnje.
Povećanje javnog prijevoza	3	Često uključuje poticanje korištenja javnog prijevoza.
Povećanje vožnje bicikla	1	Može uključivati poticanje korištenja bicikla kao načina prijevoza.
Povećanje pješaćenja	3	Često uključuje poticanje hodanja zbog zdravlja, rekreacije i sl.
Povećanje rada na daljinu	0	
Smanjenje teretnog prometa	1	Može uključivati upravljanje teretom.

Kriterij ocjenjivanja: -3 (jako štetno) do 3 (vrlo povoljno). 0 označava da nema utjecaja na putovanja.

## Prednost i troškovi

Prednosti uključuju smanjenje prometnih gužvi i problema s parkiranjem, povećane mogućnosti prijevoza (osobito za putnike), smanjenje troškova, povećanje sigurnosti prijevoznog sustava (posebno tijekom hitnih situacija i katastrofa), povećanu kvalitetu života za okolno stanovništvo (smanjenje utjecaja na domicilne rezidente) i ugodnije iskustvo za posjetitelje događaja.

Troškovi su prvenstveno financijski troškovi vezanu uz razvoj programa upravljanja mobilnošću te pružanjem usluga kao što su „Shuttle“ autobusi. Troškovi se mogu i prikazati kroz demotiviranje posjetitelja koji žele doći osobnim automobilom ukoliko su mjere previše restriktivne.

Tablica 3. Sažetak prednosti

Mjera	Ocjena	Komentari
Smanjenje zagušenja	3	Znatno smanjuje prometno opterećenje u vršnim satima.
Ušteda na prometnicama i parkiranju	2	Može se izbjeći potreba za proširenjem prometnica i izgradnje novih parkirnih mjesta.
Štednja potrošača	2	Može povećati pristupačne prijevozne opcije.
Odabir prijevoza	3	Povećava izbor načina prijevoza za putnike.
Sigurnost na cestama	1	Smanjuje broj vozila na cestama.
Zaštita okoliša	2	Smanjuje zagađenje okoliša smanjenjem broja vozila.
Učinkovita upotreba zemljišta	1	Smanjuje zauzeće okoliša izazvano proširenjem prometnica i parkirališnih površina.
Kvaliteta života	2	Smanjuje negativan utjecaj prometa na ukupnu kvalitetu zajednice.

Kriterij ocjenjivanja: -3 (jako štetno) do 3 (vrlo povoljno). 0 označava da nema utjecaja na putovanja.

## Utjecaji na financije

Programi upravljanja mobilnošću tijekom posebnih događaja povećava mogućnosti prijevoza, osobito za posjetitelje koji nisu vozači, što ide u korist ljudima s nižim prihodima i osobama sa smanjenom pokretljivošću, a koristi gotovo svima smanjujući ukupno prometno opterećenje i probleme s parkiranjem. Takvi programi mogu uključivati subvencije za upravljanje prijevozom autobusima, ali one često nisu veće od subvencija za korištenje prometnica i parkiranja vozila.

Tablica 4. Sažetak financiranja

Kriterij	Ocjena	Komentari
Svi korisnici imaju jednake uvjete.	2	Prijevozne usluge su općenito dostupne svakome.
Pojedinci snose troškove korištenja.	0	Zahtijeva subvencije, ali često manje nego za motorna vozila.
Progresivno s obzirom na prihod.	3	Obično poboljšava pristupačne načine prijevoza.
Pomaže u prijevozu potrebitima.	3	Povećava mogućnosti prijevoza za osobe koje ne posjeduju osobni automobil.
Poboljšava osnovnu mobilnost	1	Može poboljšati osnovni prijevoz.

Kriterij ocjenjivanja: -3 (jako štetno) do 3 (vrlo povoljno). 0 označava da nema utjecaja na putovanja.

## Primjena

Strategija upravljanja mobilnošću za vrijeme specijalnih događaja se može primijeniti kako u urbanim sredinama, gdje su prometni problemi kronični, tako i u manjim mjestima te ruralnim područjima gdje veliki događaj može stvoriti značajne akutne, kratkoročne probleme u prometu. Strategiju obično planiraju i provode regionalne ili lokane uprave ili planeri i privatne tvrtke koje upravljaju događajima.

Tablica 5. Sažetak primjene

Geografska lokacija	Ocjena	Organizacija	Ocjena
Velika urbana regija	2	Federalna vlast	1
Urbano područje, visoke gustoće	3	Državna/pokrajinska vlast	1
Urbano/prigradsko područje, srednje gustoće	2	Regionalna vlast	3

Grad	2	Općinska/lokalna vlast	3
Prigradsko, niske gustoće	2	Poslovna udruženja	3
Komercijalni centri	2	Individualni poslovni subjekti	2
Stambeno naselje	2	Programer	2
Odmaralište/rekreacijsko područje	3	Susjedska udruga	1
		Kampus	2

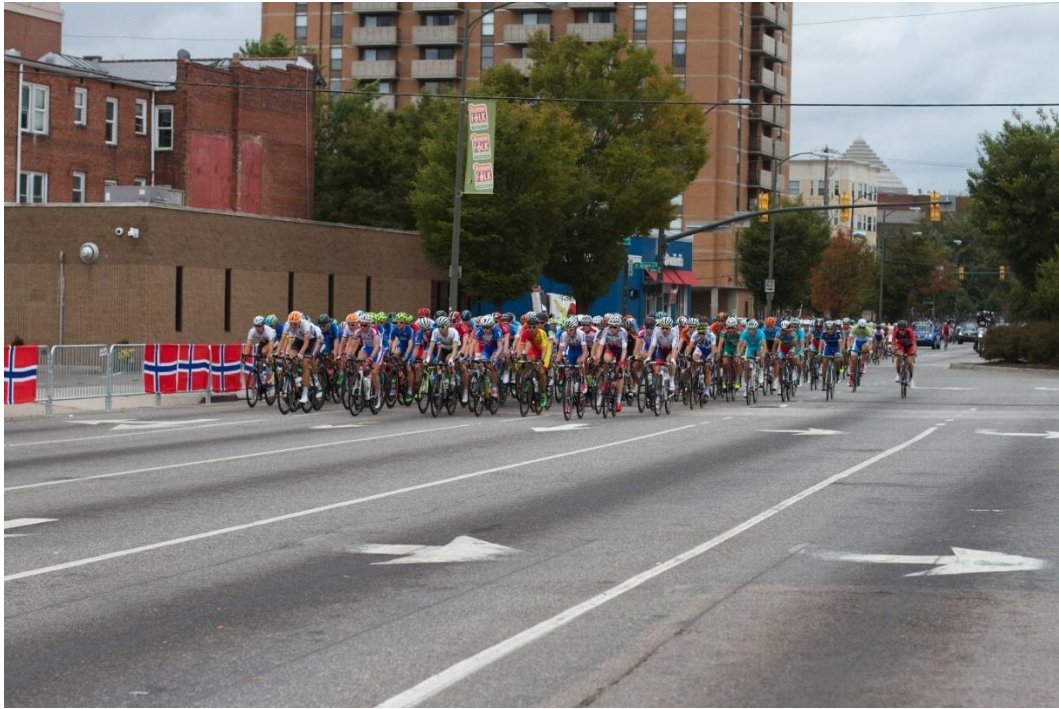
*Kriterij ocjenjivanja: 0 (nije prikladno) do 3 (vrlo prikladno).*

## 2.7. Primjer upravljanja mobilnošću Richmond, Virginia

Ključne stavke za dobru organizaciju i maksimalno ublaživanje prometa su planiranje prije događaja te koordinacija tijekom događaja koja je ostvarena između glavnim agencija zaduženih za organizaciju događaja.

U rujnu 2015. godine, u gradu Richmondu u državi Virginiji u Sjedinjenim Američkim Državama, organizirana je svjetsko prvenstvo u biciklizmu pod nazivom Union Cycliste Internationale Road World Championship 2015. Prvenstvo se sastojalo od 10-dnevnog biciklističkog natjecanja koje je privuklo gotovo pola milijuna posjetitelja iz ukupno 34 savezne države te 29 zemalja svijeta. Veći prekidi putovanja su bili za očekivati, ne samo zbog priljeva posjetitelja, već i zbog zatvaranja prometnica na kojima su se svakog dana održavale utrke prvenstva.

Veliki problem sa prometnog gledišta je bila svakodnevna promjena lokacija utrka kako se trkalište selilo na različita mjesta u gradu. Izazov za prometne planere je bio kako sigurno i učinkovito voditi događaj te smjestiti posjetitelje istog, uz minimiziranje utjecaja na svakodnevni život stanovnika i poslovanje grada.



*Slika 1. Peleton UCI svjetske utrke [8]*

Radna skupina koja je prihvatila izazov planiranja i organizacije navedenog događaja, počela je s pripremom i detaljnim planiranjem dvije godine prije utrke, opsežnom koordinacijom između prijevoznih agencija, pružatelja prijevoznih usluga, gradske i lokalne uprave, policije i agencije za javnu sigurnost te poslovnih subjekata i provedbu strategija za poticanje lokalnih stanovnika na korištenje javnog prijevoza, rada na daljinu te drugih alternativnih modova prijevoza tijekom razdoblja događaja.

Navedena radna skupina se sastojala od Richmond 2015 (neprofitna udruga formirana isključivo za organizaciju, upravljanje i promicanje Union Cycliste Internationale (UCI) događaja), odjela za promet u Virginiji i Greater Richmond Transit Company (GRTC) (uključujući RideFinders, odjel GRTC-a koji je neprofitna udruga za pomoć pri putovanju). Partneri u Richmond 2015. bili su Commonwealth Virginije, grad Richmond, dvije susjedne županije te brojne korporativni partneri.

Ova je radna skupina razvila strategije koje su ujedinile mogućnosti prijevoza, dijeljenja bicikala te „shuttle“ prijevoza sa pažljivim planiranjem rute utrke, zatvaranjem i otvaranjem prometnica neposredno kako biciklisti prolaze te uz ostale strategije upravljanja prometom kako bi se osigurao minimalan utjecaj na redoviti promet.

Budući da je događaj bio toliko opsežan i da je obuhvaćao cijeli radni tjedan, osim vikenda, grad Richmond je od promotora događaja zatražio da se napravi probni događaj kako bi se testiralo prometno planiranje koje je osmišljeno. Ova probna vožnja provedena je u svibnju 2014. u vidu manje utrke koja bi se vozila samo jedan dan radnog tjedna (petak), ali je koristila rutu staza predloženih za UCI utrku i bila je pogodna za izvršiti testiranje strategija zatvaranja prometnica, prometa i parkiranja te komunikacije između prometnih planera.

Prema prometnim standardima, probna vožnja se općenito smatrala uspješnim. Nije bilo značajnijih incidenata, utjecaji na promet su svedeni na minimum, a prijevozna služba smjestila jevozače prema očekivanjima. Stvarni broj posjetitelja bio je manji nego što su organizatori isprva naznačili, pa su stoga pripreme za tranzit i potražnju za parkiranjem bile veće nego što je bilo prvotno potrebno.

#### 2.7.1. Mjere za odabir moda prijevoza

Kako bi se posjetitelji lakše snalazili tokom događaja, te kao prvu od strategija, organizatori su pripremili dva tiskana vodiča za opcije putovanja pod nazivom „Navigate the Worlds“ – jedan pruža informacije o mogućnostima međugradskog i gradskog prijevoza, a drugi pruža informacije o zatvaranju prometnica i alternativnim pravcima. Vodiči su dostupni na web portalu [Navigate.richmond2015.com](http://Navigate.richmond2015.com) uz interaktivne alate za lakše snalaženje i organizaciju putovanja na događaj, lokacija za gledatelje, lokacije parkirnih površina i sl.

GRTC je kao drugu strategiju dodao izvanredne autobusne linije na nekim prigradskim rutama, preusmjerio je neke rute kako bi izbjegao prometnice koje su bile zatvorene za utrke, te dodao privremena zaustavna mjesta uz neke zaobilazne rute. GRTC je također nudio neograničene privilegije vožnje (bilo koje rute, bilo kada) za vrijeme trajanja utrke. Kako bi olakšao učinkoviti autobusni prijevoz, GRTC je osnovao novi terminal javnog gradskog prijevoza te usmjerio gotovo sve lokalne i prigradske autobusne linije da prolaze kroz navedeni terminal. Terminal može primiti do 90 autobusa na sat, osnovan je više od godinu dana prije UCI-ja, kako bi redoviti vozači imali dovoljno vremena prilagoditi se promjenama rute.

GRTC je dodijelio osoblje koje će raditi na terminalu tijekom cijelog događaja kako bi pomoglo vozačima koji nisu bili upoznati s uslugom.



Slika 2. Navigacija tokom UCI svjetske utrke [9]

Kao sljedeću strategiju, postavljene su privremene postaje za dijeljenje bicikala na korištenje stanovnicima i posjetiteljima događaja. Amtrak i odjel željezničkog i javnog prijevoza u Virginiji su ponudili poboljšanu uslugu prijevoza bicikala na odabranim vlakovima i stanicama tijekom događaja, kako bi omogućili posjetiteljima da imaju na raspolaganju svoje vlastite bicikle. Osoblje za bicikle je bilo osigurano na više lokacija diljem gradskih trkaćih područja. Kako bi se podigla svijest o biciklističkom osoblju, Richmond 2015 ih je počeo predstavljati i zapošljavati na više lokalnih događaja prije UCI događaja. Nadalje, u pripremi za događaj, grad Richmond je predložio unaprijeđenje biciklističke infrastrukture odnosno nove dijelove biciklističkih staza te nove lokacije za spremanje bicikala.

Mjera koja se odnosi na posjetitelje sa osobnim vozilima su novo postavljene izvanulične parkirališne površine sa „shuttle“ prijevozom kako bi posjetitelje koji su odsjeli u hotelima van grada doveli na gledališta. Prijevoznici su krenuli za vožnjama dva sata prije utrka, a zadnji prijevoz poslije utrka je bio dva sata nakon završetka podijuma. „Shuttle“ vozila su tijekom događaja prevezli gotovo 9 000 putnika. Parkiranje u centru grada je bilo ograničeno na područjima u blizini ruta utrka, kako bi se motiviralo korištenje udaljenih izvanuličnih parkirališnih površina.



„RideFinders“ i GRTC ponudili su individualnu pomoć putnicima, državnim agencijama, sveučilištima te velikim poslodavcima u što lakšem načinu uspostave prijevoza, „carpoolinga“, javnog prijevoza i vožnjom bicikala kao opcijama za prijevoz na posao i s posla. „RideFinders“ je također za vrijeme trajanja događaja produžio radno vrijeme svoje poslovnice u centru grada kako bi olakšao pristup svim potrebnim informacijama te kupnji karata.

### 2.7.2. Mjere za odabir rute i vremena prolaska

Trkaće staze su bile definirane vrlo rano u procesu planiranja, ali ključni element planiranja je bila rana koordinacija između UCI-a, Richmond 2015. i prijevoznih partnera za definiranje trkaćih staza koje su se održala za vrijeme jutarnjih i večernjih vršnih sati a istovremeno nisu utjecale na kvalitetu samo utrke. Policijska uprava Richmonda koristila je princip zatvaranja i otvaranja prometnica kako su biciklisti prolazili. To je uvelike smanjilo poremećaje u prometnom sustavu na rutama trkaćih staza i omogućilo policiji da što je prije moguće ukine zabranu pristupa i parkiranja.

Odjel za promet države Virginija (VDOT) je objavio informacije o zatvaranju cesta i rami te upozorenja o prometu na [511virginia.org](http://511virginia.org) i upotrebijo znakove s promjenjivim porukama (VMS-ove) kako bi pružio što detaljnije informacije putnicima koji su se kretali u smjeru centra grada. Kako bi odgovorili na prometne nezgode na međudržavnim i državnim prometnicama, VDOT je povezo prometne kamere sa Jedinstvenim zapovjednim centrom kako bi pomogle u brznoj i ažurnoj identifikaciji prometne nezgode te lakšem pružanju pomoći. VDOT je također organizirao vučne službe i koordinirao ih sa lokalnim hitnim službama radi postizanja pravovremenog reagiranja.

Grad Richmond i RideFinders su surađivali s poslodavcima, osobito velikim poslodavcima, na pružanju programa rada na daljinu i optimizacije radnog vremena kako bi se putovanja prebacila izvan vremena vršnih satnih opterećenja. Nekoliko velikih poslodavaca, uključujući državne agencije, koje čine značajan dio zaposlenika u središtu grada, proveli su liberalne politike rada na daljinu i smanjile poslovne aktivnosti koje su zahtijevale poslovna putovanja u gradu Richmondu.

### 2.7.3. Rezultati mjera

VDOT i njegovi partneri zaslužni su za sljedeće rezultate:

- Planiranje događaja trajalo je dvije godine i zahtijeva je opsežnu koordinaciju između mnogih organizacija. Tijekom događaja, Ujedinjeno Zapovjedništvo koordinirali je prometne operacije, policiju, hitne službe, parkiranje i prijevozne aktivnosti. Zapovjedni centar uključivao je dvosmjerne radio veze između organizatora utrka i prijevoznog/policijskog osoblja kako bi se olakšao brzi odgovor na nastale probleme. Planiranje prije događaja i koordinacija tijekom događaja razvili su nove komunikacijske veze među ključnim agencijama, koje su olakšale kasniju koordinaciju na drugim projektima,
- Pripreme za događaj uključivale su osnivanje udruge o biciklima, u organizaciji Odjela za javne radove, koja se sastajala na mjesečnoj bazi radi rješavanja biciklističkih pitanja i potreba. Grad Richmond također je razvio nove biciklističke staze, dodao biciklističke mostove na cestovnim mostovima, postavio parkirna mjesta za bicikle na javnim površinama i izgradio nekoliko stanica za popravak bicikala uz biciklističke staze.



Slika 3. Stajalište za popravak bicikla [10]

## 2.8. Mass Transit Super Bowl (New Jersey i New York)

Super Bowl XLVIII, u kojem su snage omjerali Seattle Seahawksi sa Denver Broncosa, odigran je 2. veljače 2014. na stadionu MetLife u sportskom kompleksu New Jersey Meadowlands, udaljenog na manje od 8 kilometara od Manhattana, NY. Zbog svog položaja, kompleks je dobro prometno povezan brojnim prijevoznim mogućnostima, uključujući namjenski željeznički prijevoz i „charter“ autobuse. Kompleks ima 13 000 parkirališnih mjesta za osobne automobile. Očekivani broj navijača je iznosio više od 80 000, a predviđalo se da će ih 40 000 do 50 000 stići charter ili javnim autobusom, 10 000 do 12 000 vlakom te 20 000 osobnim automobilom (iako će ih velik broj biti dovezen od strane obitelji/prijatelja).

Uočeno je da će veliki broj obožavatelja koji dolaze na utakmicu doći iz drugih gradova, pa možda nisu upoznati s prijevoznim sustavima New Jersey/New Yorka, pa će im trebati informacije. Kako bi se to riješilo, „NJ Transit“ i drugi pružatelji usluga javnog prijevoza su u suradnji sa Nacionalnom Nogometnom Ligom (NFL) razvili plan prijevoza „Playbook“. U priručniku je navedeno kako planirati usluge javnog gradskog prijevoza tijekom tjedna Super Bowla, kao i o strategijama ublažavanja prometa, poput prometne signalizacije i obustave građevinskih projekata.

Uspješan razvoj plana zahtijevao je koordinaciju između nekoliko agencija, od kojih svaka kontrolira različite aspekte prijevoza. Pretpostavljajući da bi drugi posjetitelji mogli biti stanovnici ili radnici New Yorka, Ministarstvo prometa New Yorka u nastojanjima programa TDM („511NY Rideshare“) također je pomoglo u provedbi strategija upravljanja putovanjima u „Playbooku“ putem svoje TDM web stranice. „511NY Rideshare“ provodi kontakte s poslodavcima i pojedincima u New Yorku, Long Islandu i donjoj dolini Hudson te je tako imao priliku doći do velikog broja rezidenata.

### 2.8.1. Mjere za odabir načina prijevoza

Jedno od bitnijih poboljšanja se odnosilo na željezničke prijevozne usluge i objekte u vidu povećanja kapaciteta prijevoza i time učinkovitosti samog željezničkog moda prijevoza.

To je uključivalo proširenje platforme za smještaj vlakova većeg kapaciteta i dodavanje kapaciteta većini regionalnih željezničkih i autobusnih usluga. „NJ Transit“ ponudio je „Super Pass“, prijevoznu kartu za neograničene vožnje tijekom tjedna Super Bowla. Na temelju prethodnog iskustva s drugim Super Bowlovima, NFL je upravljao s linijom „Fan Express“ s više lokacija u Manhattanu i New Jerseyu. Ovo je bila unaprijed kupljena karta sa non – stop uslugom prijevoza sa devet stajališta.

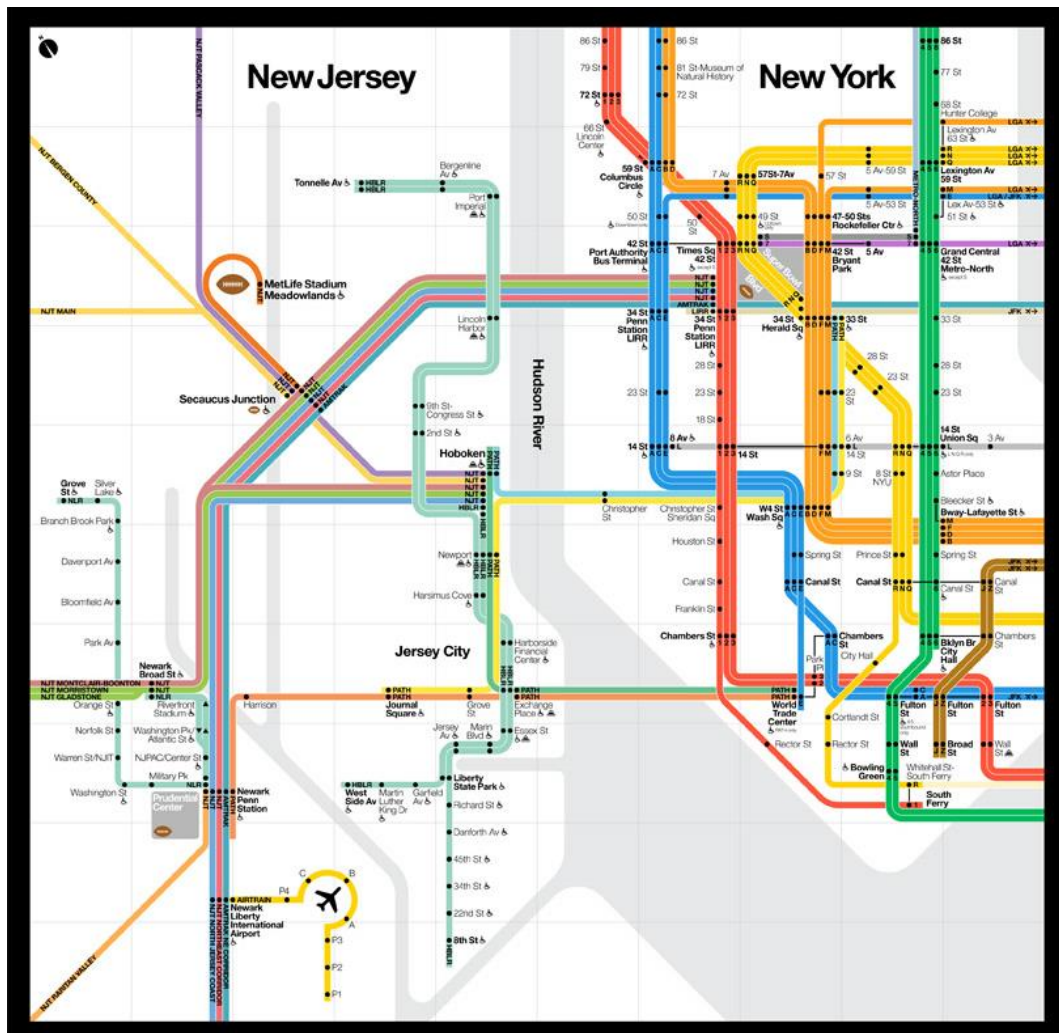


Slika 4. Super Bowl XLVIII „Playbook“ planer putovanja [11]

Na dan održavanja Super Bowla u nedjelju, neočekivano veliki broj posjetitelja je koristio namjensku uslugu prijevoza željeznicom i preplavio transportni sustav. Oko 28 000 posjetitelja koristilo je namjenski željeznički prijevoz za pristup kompleksu, a 33 000 za napuštanje kompleksa. Međutim, predviđena podjela moda prijevoza je bila suprotna: očekivalo se oko 40 000 do 50 000 korisnika autobusnih linija i 10 000 do 12 000 putnika vlakom. Preko 20 000 navijača kupilo je karte za vlak na dan utakmice, što je direktno dovelo u problem prometne planere zbog naglog neočekivanog porasta prijevozne potražnje. Nažalost, broj navijača koji su htjeli koristiti željeznicu kao način prijevoza nakon utakmice daleko je premašio kapacitete željezničke službe te onemogućio brzo i učinkovito premještanje navijača.

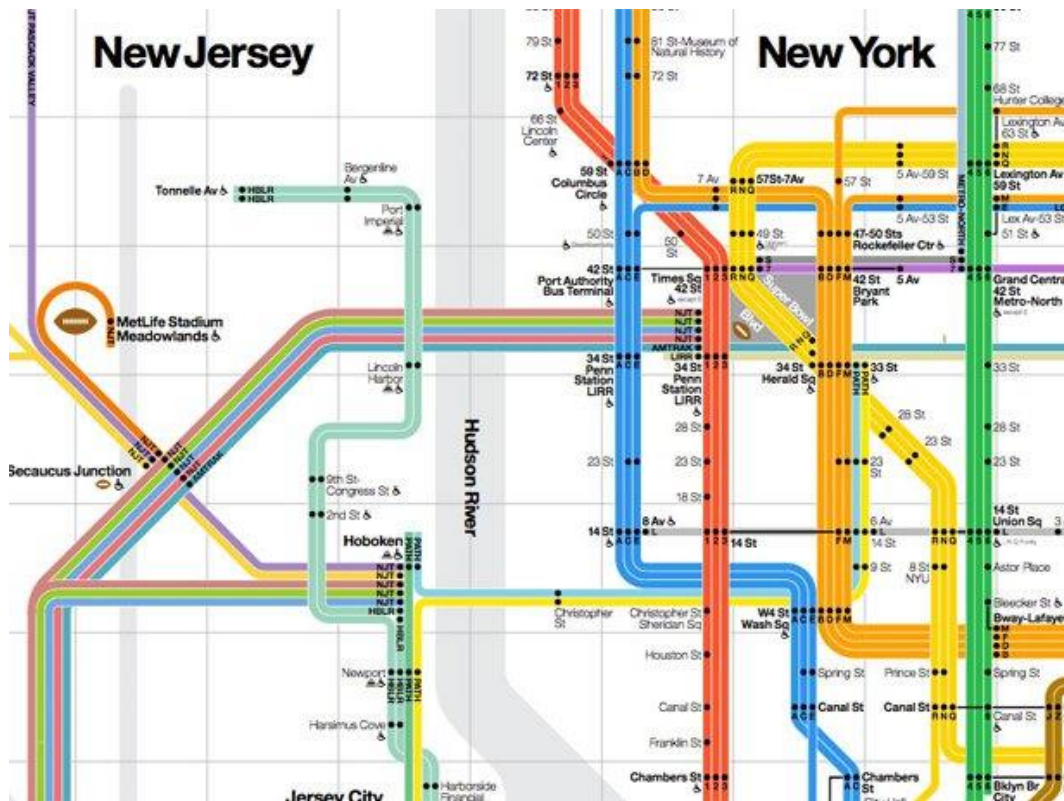
Navijači su čekali do 90 minuta da uđu na stadion i nekoliko sati da napuste isti po završetku utakmice. Radi konteksta, za događaje na Meadowlands-u za koje se predviđalo više od 50 000 posjetitelja, „NJ Transit“ nikada nije vidio broj „shuttle-a“ veći od 12 500 za NFL utakmice regularne sezone.

Izvjješće Upravnom odboru „NJ Transit Corporation“ ukazalo je na nekoliko ključnih naučenih lekcija, od koji su dvije bila potreba za planiranjem nepredviđenih situacija za neočekivanu potražnju te potreba za boljom organizacijom kapaciteta svakog modula putovanja.



Slika 5. Karta javnog gradskog prijevoza New Jersey [12]

Slika 5 prikazuje kartu javnog gradskog prijevoza u gradu New Jersey te njegovu povezanost sa New Yorkom.

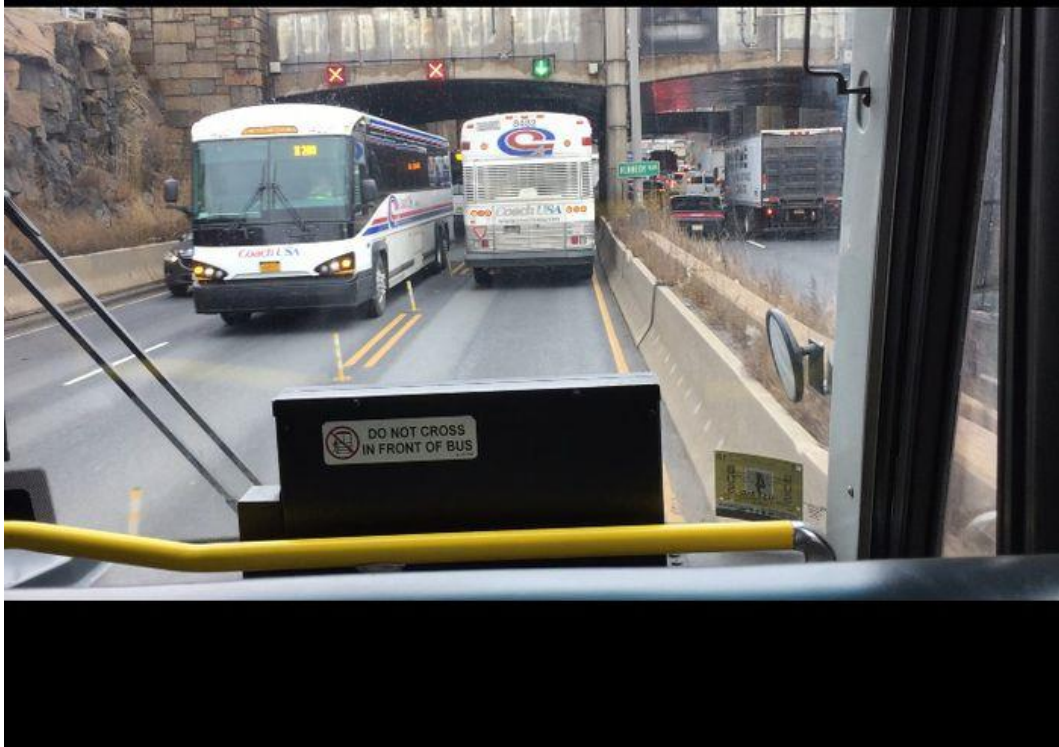


Slika 6. Karta javnog gradskog prijevoza New Jersey uz sportski kompleks Meadowlands [12]

Slika 6 detaljno prikazuje karta javnog gradskog prijevoza u gradu New Jersey s posebnim fokusom na zonu obuhvata sportskog kompleksa Meadowlands u kojem se održao Super Bowl XLVIII.

### 2.8.2. Mjere za odabir traka

Ekskluzivna autobusna traka za tunel Lincoln, kojom upravlja lučka uprava New York i New Jersey, proširena je s jednog na dva prometna traka od Manhattana do New Jersey (slika). Izgrađeni su i posebni prilazni trakovi za osobne automobile s posebnim NFL akreditacijama. Osim toga, pružene su informacije u stvarnom vremenu putem VMS-a na mostu George Washington (još jedan veliki prijelaz između New Yorka i New Jersey).



Slika 7. Ekskluzivna autobusna traka na ulasku u tunel Lincoln [13]

### 2.8.3. Rezultati mjera

„NJ Transit“ i njegovi partneri postigli su sljedeće rezultate:

- Pružatelji prijevoznih usluga poboljšali su svoje usluge i proširili sadržaje kako bi zadovoljili veću potražnju tijekom tjedna,
- Usluge prijevoza i upravljanje prometom integrirani su u jedinstveni priručnik za smještaj i kretanje navijača Super Bowla. Priručnik „Playbook“ detaljno opisuje posebne usluge, posebne cijene, karte i marketinšku kampanju za promicanje korištenja javnog gradskog prijevoza tijekom održavanja Super Bowla.
- „Playbook“ također detaljno opisuje druge mjere ublažavanja prometa, kao što su obustava izgradnje kolnika u New Yorku u krugu od 32 kilometra od stadiona te načine optimizacije signalnih planova semaforiziranih križanja u vidu automatskog podešavanja 144 signalna plana temeljenog na protoku prometa, a ne na unaprijed postavljenim vremenima. „Playbook“ je bio koordiniran pokušaj da se maksimalno iskoristi javni gradski prijevoz do Super Bowla na Meadowlandsu.

### 3. Metodologija istraživanja i analize

Za potrebe izrade diplomskog rada, potrebno je izraditi analizu trenutnog stanja. Kako bi se napravila analiza, potrebno je odrediti zonu obuhvata te potrebne dijelove analize. Analiza je podijeljena na 4. kategorije:

- Analiza regulacija i organizacija ulica,
- Analiza sustava parkiranja,
- Analiza nemotoriziranog prometa i
- Analiza javnog gradskog prijevoza.

Nakon obrađene analize trenutnog stanja, dobivena je slika o stanju te prednosti i nedostaci zone obuhvata s aspekta prometnog sustava.

Za analizu regulacija i organizacija ulica podaci su prikupljeni terenskih istraživanjem, dokumentiranjem i zabilježavanjem smjerova kretanja, broja križanja u zoni obuhvata, broja prometnica, broja prometnih trakova te vrsta prometnica.

Za potrebe analize sustava parkiranja, korišteni su podaci sa web mjesta Arene Zagreb, izlaskom na teren pri kojem su izbrojana parkirna mjesta na obližnjim izvanuličnim parkirališnim površinama. Izbrojane lokacije su bile: Arena Centar (ulična i izvanulična parkirališna mjesta), izvanulična parkirališna površina Arene Zagreb, parkirališna mjesta u samoj Areni Zagreb, izvanulične parkirališne površine dućana Plodine i Lidl. Korištenjem programskog alata PTV Visum dani su prijedlozi rute „Shuttle“ prijevoza.

Kod analize nemotoriziranog prometa, potrebno je bilo skupiti podatke o vrsti pješačkih tokova, eventualnim biciklističkim stazama, te ukoliko postoje, sustavima za dijeljenje bicikala. Korištenjem Geoportala izvučene su biciklističke staze u zoni obuhvata Arene Zagreb te je terenskim istraživanjem ustanovljeno stanje pješačkih tokova.

Konačno, kako bi se dobila analiza javnog gradskog prijevoza, pristupilo se stranicama javnog gradskog prijevoznika „ZET-a“ kako bi se doznali podatci o eventualnim tramvajskim i autobusnim linijama, također, koristeći Geoportal su izvučena autobusna stajališta pri zoni obuhvata te putem Google Mapsa izmjerene udaljenosti od najbliže tramvajske stanice.



## 4. Analiza trenutnog stanja

Pri analizi trenutnog stanja prvotno je potrebno definirati širu i užu zonu obuhvata. Za potrebe izrade prijedloga rješenja u zoni obuhvata potrebno je provesti analizu trenutnog stanja. Kako bi se što detaljnije dobila slika trenutnog stanja te što bolje implementirati upravljanje mobilnošću, analiza trenutnog stanja se u konkretnom slučaju dijeli na:

- Analizu regulacija i organizacija ulica,
- Analizu sustava parkiranja,
- Analizu nemotoriziranog prometa i
- Analiza javnog gradskog prijevoza.



*Slika 8. Šira zona obuhvata – veća slika [19]*

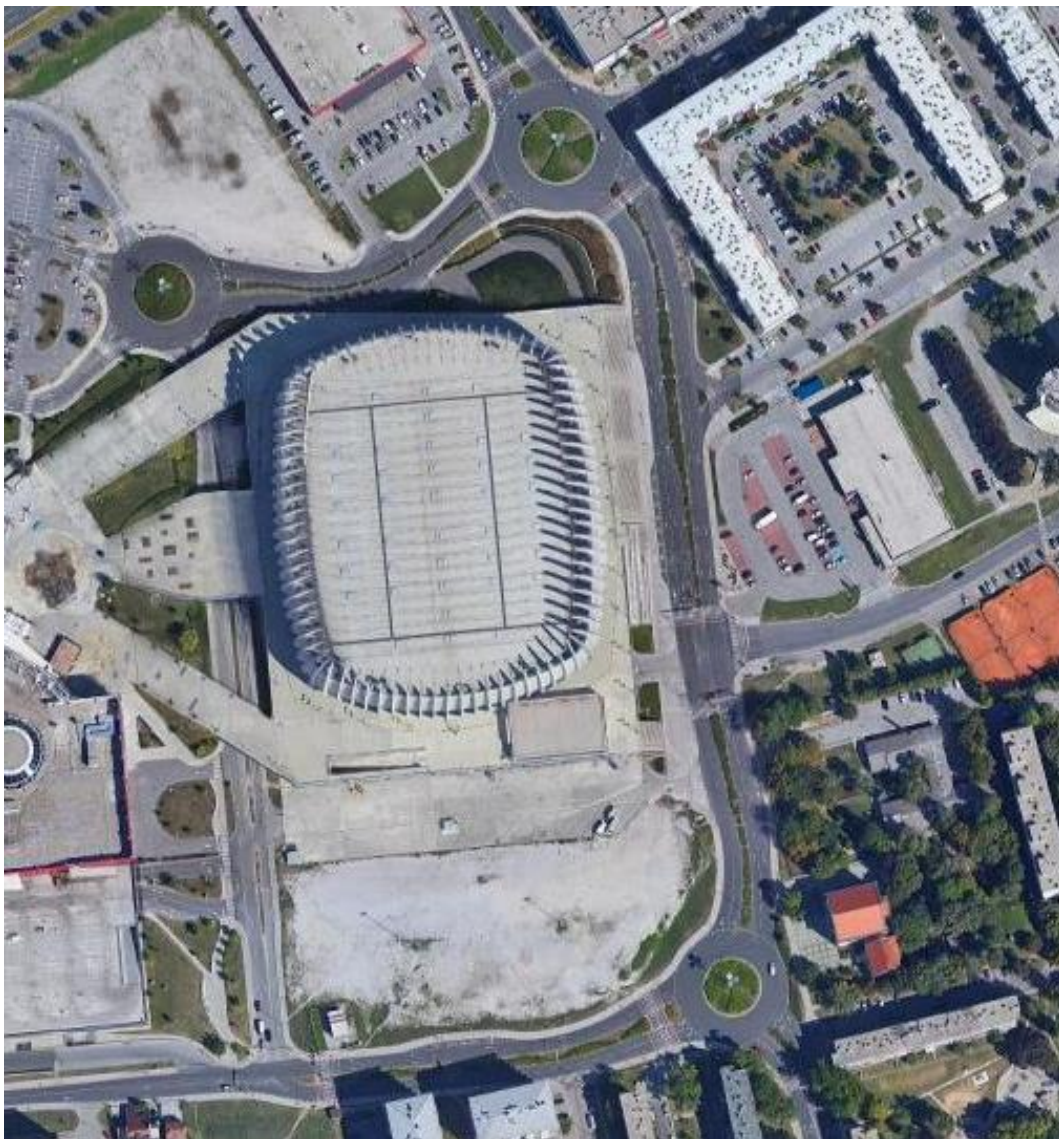
Slika 8 prikazuje širu zonu obuhvata i predstavlja položaj Arene Zagreb u odnosu na glavne prometne tokove grada Zagreba. Sa sjeverne strane, obuhvaćena je Jadranskom avenijom koja se zapadno spaja na ulaz na autoput na udaljenosti od četiri kilometra, te je omogućen brz dolazak u objekt pri izlasku s autoputa.

S istočne strane, na udaljenosti manjoj od jednog kilometra nalazi se „Zagrebački Rotor“ koji se dijeli na smjerove prema Sjevernom dijelu Zagreba i centru Novog Zagreba te čini ukupnu povezanost Arene Zagreb s ostalim dijelovima grada brзом i efikasnom.

#### 4.1. Zona obuhvata

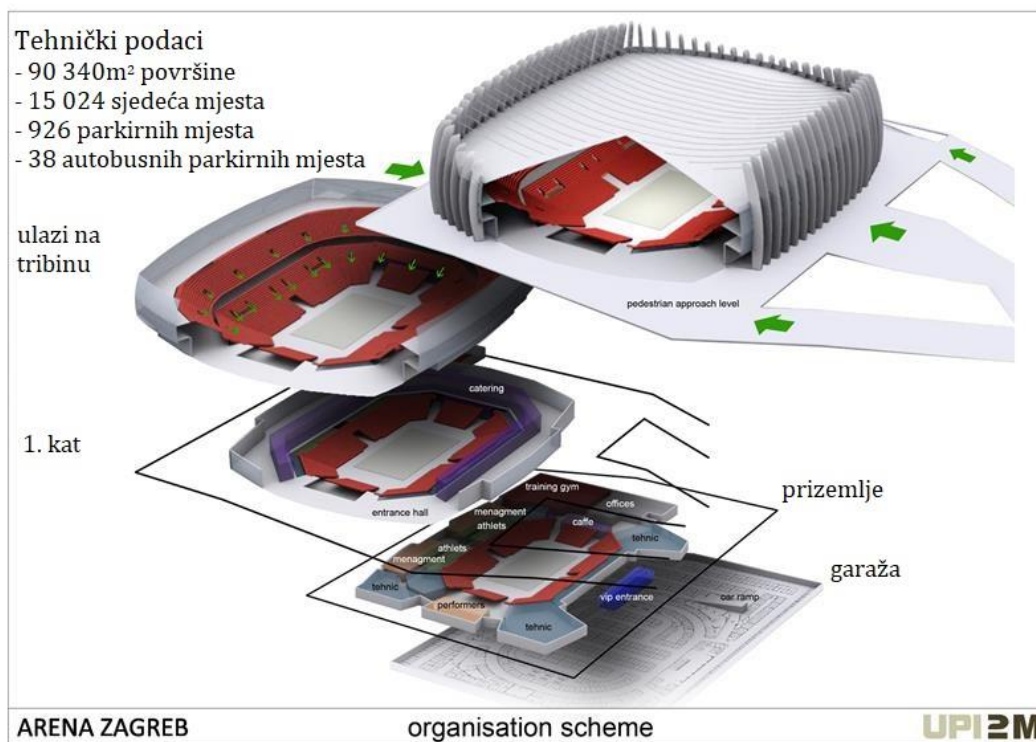
Promatrana lokacija Arene Zagreb smještena je u gradu Zagrebu, preciznije u gradskom naselju Lanište. Sama Arena je pozicionirana u zapadnom dijelu Novog Zagreba odnosno na samom južnom ulazu u grad. Lokacija je izravno povezana sa središtem grada.

Mikrolokacija analize je omeđena sa južne strane ulicom Jarušćica, sa istočne strane ulicom Vice Vukova, sa zapadne strane je spojena pješačkim prijelazom sa Arena Centrom te sjeverno ulicom Lanište uz direktan izlaz na Jadransku aveniju. Slika 9 prikazuje užu zonu obuhvata prostora analize.



*Slika 9. Uža zona obuhvata [19]*

Prema podacima iz popisa stanovništva prikupljenog 2011. godine, u naselju Lanište prebiva 3 214 stanovnika uz 1 202 kuće te 1 664 stana. [2]



Slika 10. Shema organizacije Arene Zagreb [4]















Slika 10 prikazuje shematsku organizaciju Arene Zagreb sa prikazom ulaznih pozicija za posjetitelje, podijeljena na razine poput garaže, prizemlja, 1. kata, tribinama za posjetitelje. Također, na slici su prikazani tehnički podatci površine Arene Zagreb koji sadrže međuostalim broj parkirnih mjesta u garaži te samom objektu.



Slika 11. Prikaz namjene zemljišta [7]

## Legenda

### Stvarno korištenje zemljišta

	Stambena i mješovita		Posebna		Šume
	Javna i društvena		Promet		Transformacija
	Gospodarska		Groblje		
	Eksploatacijska		Komunalna		
	Sport i rekreacija		Vode		
	Javne zelene		Poljoprivreda, neuređeno, ostalo		

Slika 12. Legenda namjene zemljišta [7]

Slika 11 prikazuje namjenu zemljišta koja zorno prikazuje kako se radi urbanom gradskom naselju sa mješovitom namjenom. Slika 12 prikazuje legendu namjene zemljišta, iz koje je jasno vidljivo da je Arena Zagreb sportsko rekreacijska zona.

Najveća sportska arena u Hrvatskoj, Arena Zagreb, izgrađena je 2008. godine za potrebe održavanja 21. Svjetskog rukometnog prvenstva. Zbog svoje ljepote, funkcionalnosti i važnosti, ova grandiozna građevina postala je novi arhitektonski simbol grada Zagreba.

Projekt je nastao u suradnji Republike Hrvatske, Grada Zagreba i građevinske tvrtke Ingra. Izgradnja Arene je započela 21. srpnja 2007. godine i trajala je ukupno 503 dana.

Arena Zagreb inicijalno je zamišljena kao centralna sportska dvorana s 15.024 sjedećih mjesta. Zauzima tlocrtnu površinu od 29.540 m<sup>2</sup> s ukupno 90.340 m<sup>2</sup> bruto površine na 6 etaža (podrum, prizemlje i 4 kata). [4]

Tablica 6. Tehnički podaci Arene Zagreb

NAZIV	UKUPNA RADNA POVRŠINA	DIMENZIJE
Objekt Arena Zagreb	67894 m <sup>2</sup>	
Velika dvorana – parter s teleskopima	2048 m <sup>2</sup>	32m x 64m (mjereno od najniže teleskopske tribine bez ugaonih skraćanja )
Velika dvorana – parter s uvučenim teleskopima	5531 m <sup>2</sup>	57m x 97m (mjereno od rubova uvučenih tribina bez ugaonih skraćanja )
Nivo – prizemlje	15001 m <sup>2</sup>	
Nivo – 1	6286 m <sup>2</sup>	
Nivo – 2	5105 m <sup>2</sup>	
Nivo – 3	5926 m <sup>2</sup>	
Mala dvorana	773,4 m <sup>2</sup>	
Pozornica – pozicija sjever (sektor D)		23,2m – max. širina s izvučenim teleskopima 32,45m – max. širina s uvučenim teleskopima 10m – max. visina do ograde restorana

#### 4.2. Analiza regulacije i organizacije ulica

Zona obuhvata je sa sjeverne strane omeđena ulicom Lanište koja je dvosmjerna, sa po dva prometna traka te su kolnički trakovi odvojeni zelenim pojasom, također, sa sjeverne strane postoje dva križanja s kružnim tokom prometa.

Što se tiče istočne strane, nastavno na križanje s kružnim tokom prometa sa ulice Lanište se dolazi na ulicu Vice Vukova koja je također dvosmjerna uz dva prometna traka u svakom smjeru te su kolnički trakovi odvojeni zelenim pojasom. Na sredini ulice Vice Vukova nalazi se semaforizirano križanje preko kojega je moguće ući vozilom u parkirališnu površinu same Arene Zagreb, dok se križanje spaja s ulicom Ive Robića koja vodi dalje u samo naselje Lanište.

Južnom stranom se proteže ulica Jaruščica kojom se dolazi putem ulice Vice Vukova dolaskom na križanje s kružnim tokom prometa. Ulica Jaruščica je dvosmjerna koja se sastoji od po jednog prometnog traka po smjeru vožnje.

Zapadnom stranom se proteže pristupna ulica od semaforiziranog križanja sa ulicom Jaruščica sa južne strane te ulicom Lanište sa sjeverne strane dolaskom na križanje s kružnim tokom prometa. Pristupna cesta se sastoji od jednog prometnog traka po smjeru vožnje uz djelomično odvojenih smjerova zelenim pojasom.

### 4.3. Analiza sustava parkiranja

S obzirom na veliki porast prometa u gradovima, potrebno je prometnice osloboditi od parkiranih vozila, tako da otpori vožnje za tekući promet budu što manji. Radi toga je potrebno planirati i formirati odgovarajuće površine za parkiranje vozila, na način da čine sastavni dio suvremenog grada, tj. da su skladno i funkcionalno uklopljenje u urbano tkivo i dobro povezane s cestovnom mrežom. [5]

Kako je sama makrolokacija Arene Zagreb smještena u stambenom naselju, parkirališna ponuda se sastoji od uličnih parkirališnih mjesta te izvanuličnih parkirališnih površina od okolnih trgovačkih centara (Lidl, Plodine, Arena Centar).

Sama Arena Zagreb posjeduje 38 parkirališnih mjesta za potrebe reportažnih kola/autobusa/kamiona tokom događanja, 100 natrkivenih parkirališnih mjesta za potrebe igrača, izvođača, uprave, 726 izvanuličnih parkirališnih mjesta u garaži isključivo za VIP posjetitelje, te se sa južne strane nalazi izvanulična parkirališna površina bez označenih parkirališnih mjesta na koju stane oko 200 vozila.

Ponuda parkirališnih mjesta se uvelike proširuje tokom specijalnih događanja zbog prihvatljive blizine pješaćenja Arena Centra koji ima svoj sustav parkiranja koji se sastoji od ulične parkirališne površine te podzemne i nadzemne garaže ukupnog broja 3.000 besplatnih parkirnih mjesta. [4]

Problem parkiranja se javlja pretežito za vrijeme održavanja većih događaja, kada posjetitelji popune šljunčano parkiralište južno od dvorane, zatim vozači navale na garažu Arena Centra te na parkirališta ostalih obližnjih trgovina poput Plodina i Lidla.

Kada se i ta mjesta popune, veliki broj posjetitelja vozi u krug kroz naselje Lanište te zbog nedostatka parkirališnih mjesta, osobni automobili se ostavljaju na nogostupima, zelenim površinama te ispred obližnje crkve. [18]

Tablica 7. Ponuda parkirališnih mjesta

Lokacija	Broj parkirališnih mjesta	Broj natkrivenih parkirališnih mjesta
Arena Centar	350	2650
Arena Zagreb	200	926
Plodine	125	/
Lidl	104	/
<b>Ukupno</b>	<b>779</b>	<b>3576</b>

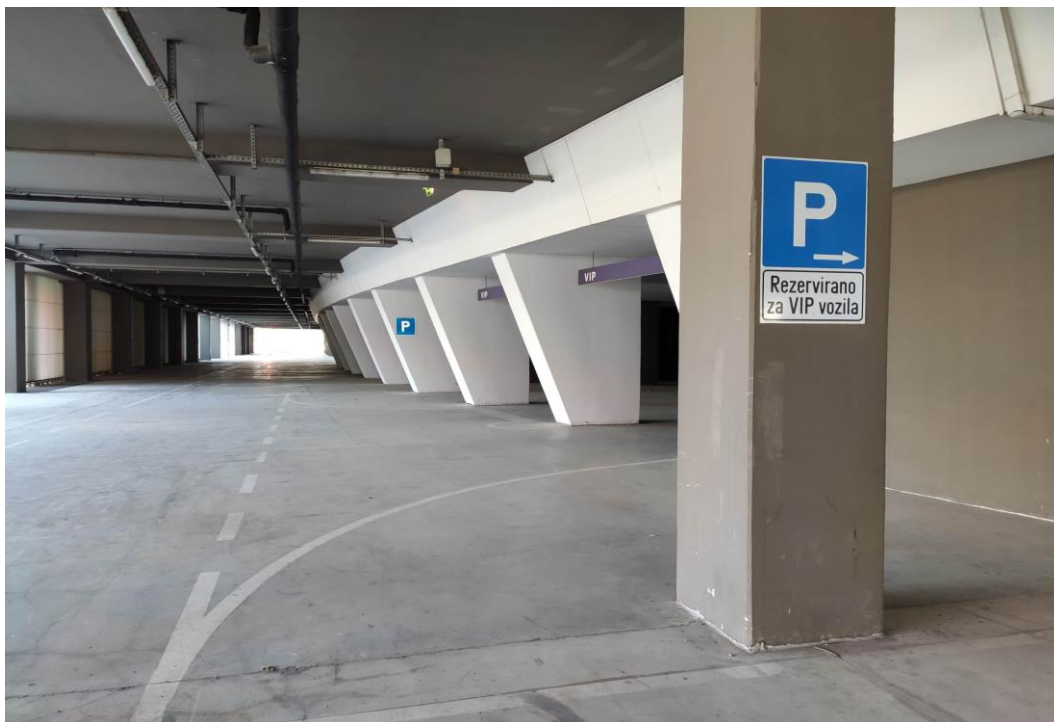
Tablica 7 prikazuje ponudu parkirališnih mjesta te se može primijetiti kako sama Arena Zagreb nema dostatan broj parkirališnih mjesta (s obzirom na kapacitet sjedećih mjesta od 15 034), što dovodi do problema samog smještanja vozila za vrijeme događaja u istoj.



Slika 13. Natkrivena parkirališna površina u sklopu Arene Zagreb

Slika 13 prikazuje natkriveni prostor u samom objektu Arene Zagreb, koji služi za smještaj osobnih vozila od strane uprave, izvođača, igrača te ostalih zakupaca prostora.

Parkirna površina je zaštićena ulaznom rampom te je u istu moguć ulazak isključivo s dopuštenjem.



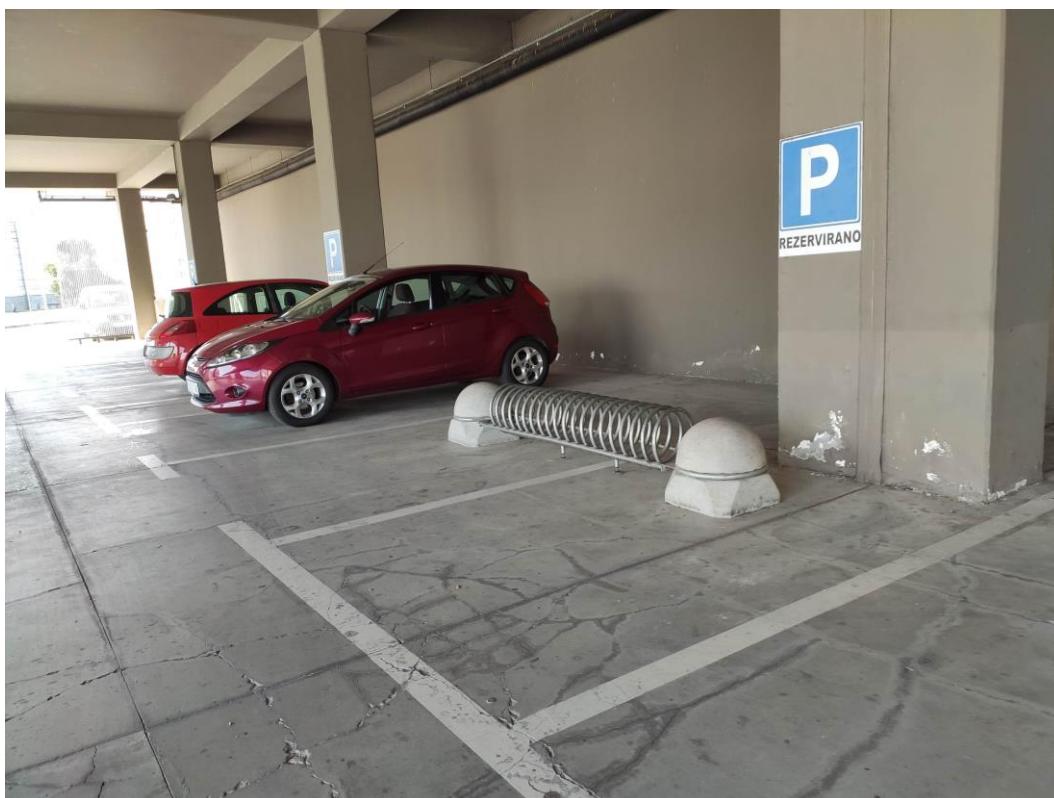
*Slika 14. VIP parkirališna površina u sklopu Arene Zagreb*

#### 4.4. Analiza nemotoriziranih tokova

Posebnu kategoriju prometa podrazumijevaju nemotorizirani tokovi pod koje spadaju pješački i biciklistički promet, koji u uvjetima suvremenog odvijanja prometa zauzimaju izdvojeno mjesto. Pored izravnog značenja za odvijanje pješačkog prometa, pješačke zone imaju veliku ulogu na podizanju kvalitete organizacije prometnih tokova na širem prostoru grada. [5]

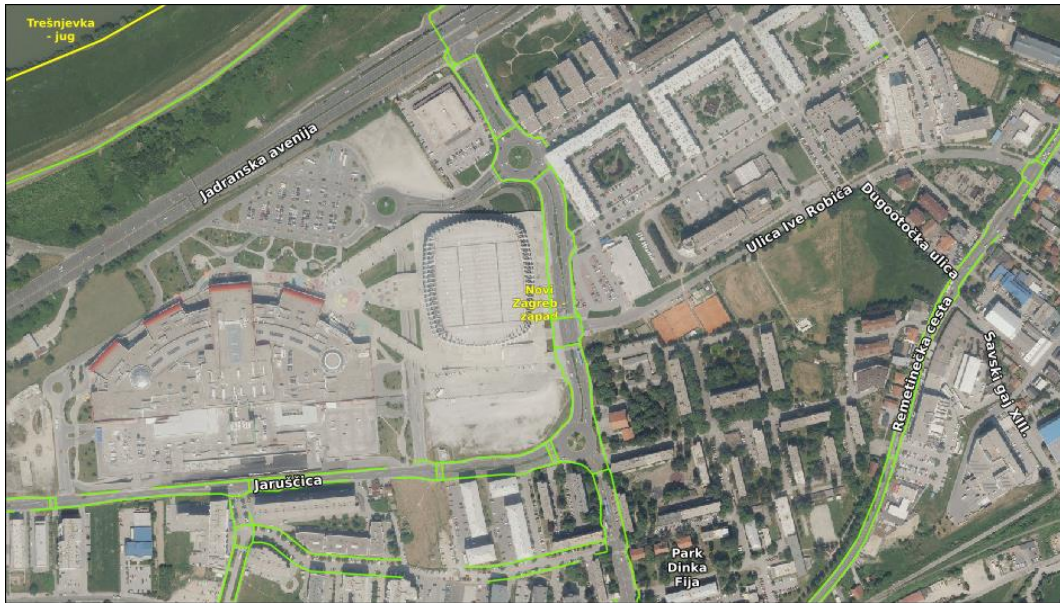
Nemotorizirani tokovi u zoni obuhvata Arene Zagreb nisu pretežito razvijeni, čime se uvelike smanjuje atraktivnost dolaska na događanja pješice ili biciklima. Pozitivna stvar je veliki broj pješačkih prijelaza sa svih strana te pješački most od Arene Centra do same Arene koji uvelike povećava sigurnost pješaka pri dolasku.





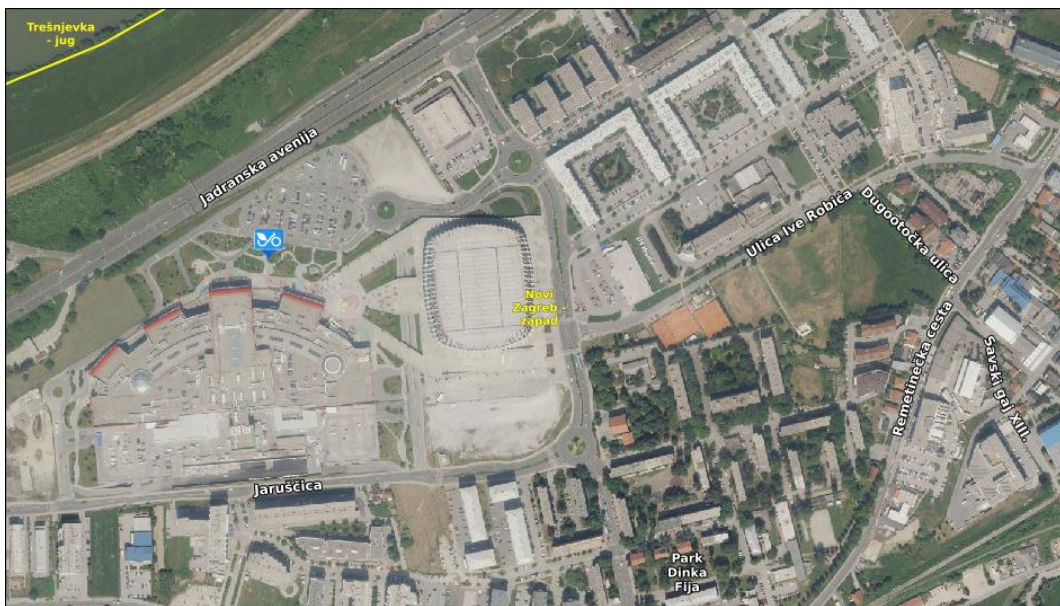
*Slika 15. Parkirno mjesto za bicikle u sklopu Arene Zagreb*

Biciklistički promet je vođen isključivo uz istočnu stranu Arene Zagreb, jednosmjernom biciklističkom stazom uz oba smjera vožnje vođeno po nogostupu. Međutim, veliki problem se javlja kod spremanja bicikala zbog postojanja samo jednog mjesta za sigurno spremanje bicikala (Slika 15), tj. nedostatak parkirališne ponude za smještaj bicikala čime se demotivira dolazak na događaje s tim modom prijevoza.



Slika 16. Prikaz biciklističkih staza u zoni obuhvata [7]

Slika 16 prikazuje biciklističke staze u neposrednoj blizini Arene Zagreb. Vidljivo je da je samo vođenje istih u zoni obuhvata jako dobro, u smjeru kretanja vozila uz kolnik, no međutim, problem se javlja kod povezivanja s okolnim naseljem gdje ne postoji odgovarajuća biciklistička infrastruktura.

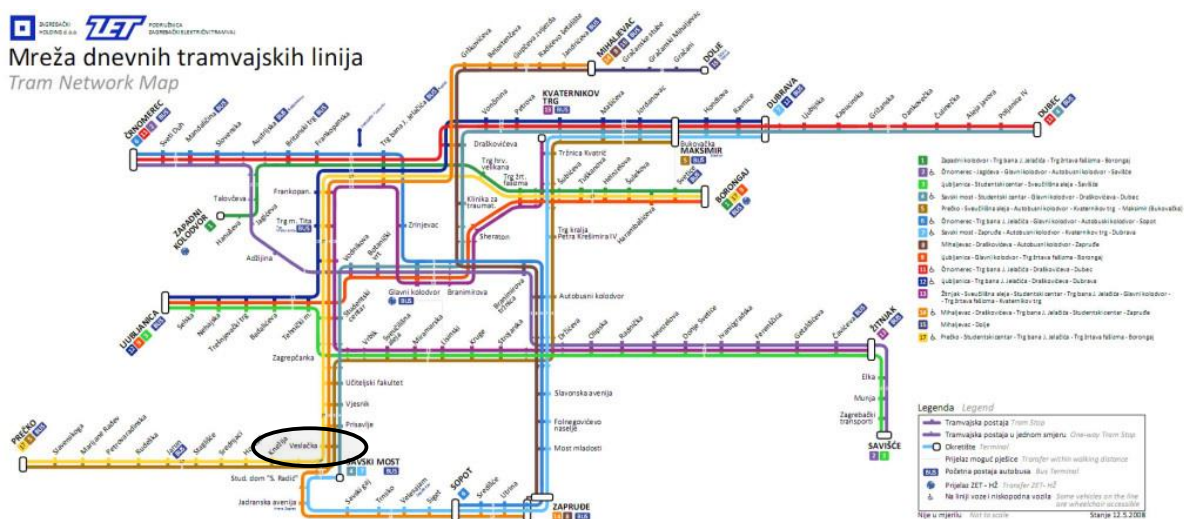


Slika 17. Prikaz NextBike stajališta u zoni obuhvata [7]

U blizini objekta Arene Zagreb, točnije ispred glavnog ulaza u Arena Centar smještena je postaja NextBike javnog sustava za dijeljenje bicikala (Slika 17).

## 4.5. Analiza javnog gradskog prometa

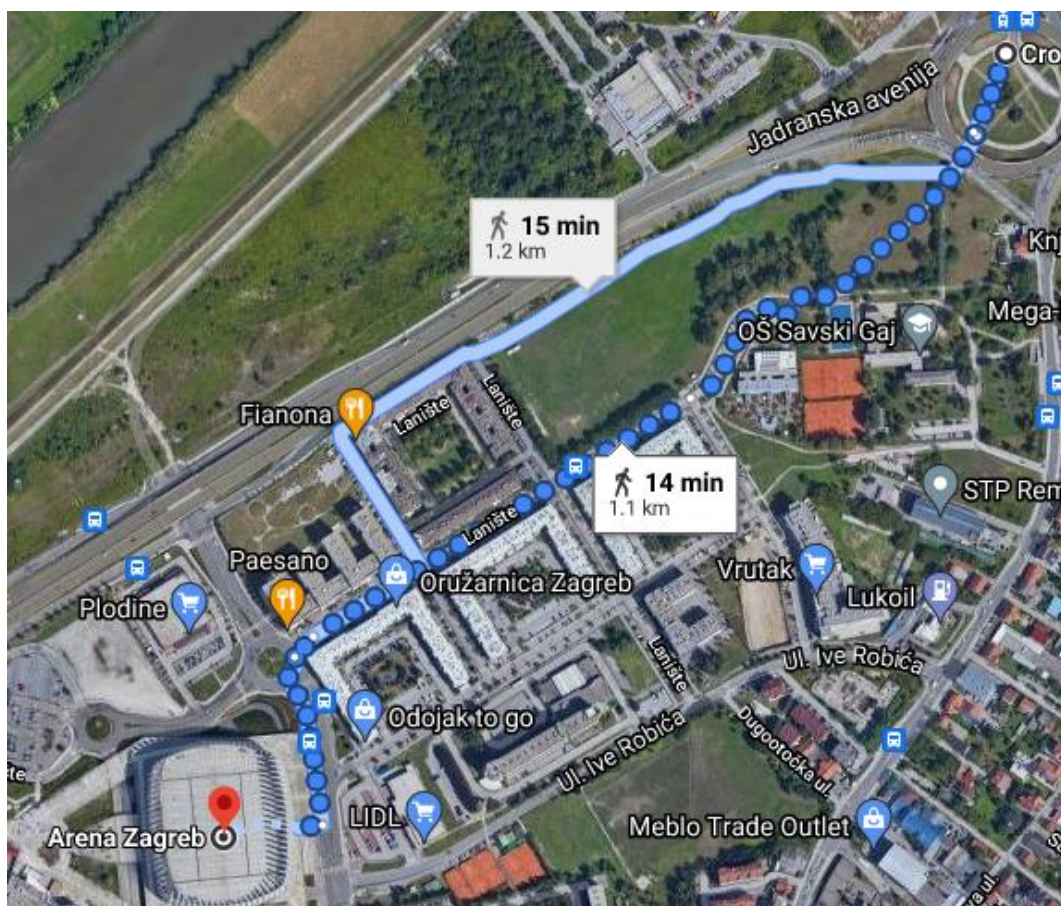
Javni gradski prijevoz značajan je za kretanje putnika u gradovima. Stoga je rješavanje pitanja organizacije i tehnologije u funkciji njegove ekonomičnosti i efikasnosti od presudne važnosti. U ovom segmentu analiziraju se linije javnog gradskog prijevoza po podsustavima. [5]



Slika 18. Mreža dnevnih tramvajskih linija [6]

Slika 18 prikazuje mrežu dnevnih tramvajskih linija gdje je obilježeno tramvajsko stajalište Arena Zagreb. Na slici je jasno prikazano da je stajalište dobro povezano s tramvajskim linijama te je moguće na isto doći iz središta grada te većine gradskih naselja.

Konkretno za zonu obuhvata, javni gradski prijevoz se sastoji od tramvaja i autobusa. U slučaju tramvaja, posjetitelj može, koristeći liniju 7 (Savski most – Dubec) te liniju 14 (Mihaljevac – Zapruđe) lako doći do najbližeg stajališta objektu Arene Zagreb.



Slika 19. Prikaz pješačke rute od najbližeg stajališta tramvaja [19]

Slika 19 jasno prikazuje pješačku rutu od najbližeg stajališta tramvaja te se može primjetiti kako je smanjena atraktivnost dolaska tramvajskim prijevozom za posjetitelje, pogotovo za starije skupine posjetitelja te posjetitelje sa smanjenom pokretljivošću. Vrijeme od 14 – 15 minuta pješaćenja za dolazak na događaj uvelike smanjuje broj posjetitelja koji dolaze na događaj tramvajskim prijevozom te ih tjera na korištenje alternativnih načina prijevoza.

Dok u slučaju autobusa, u smjeru dolaska u Arenu Zagreb postoji jedno autobusno stajalište ispred same Arene Zagreb te jedno autobusno stajalište sa južne strane samog objekta. Dok u smjeru odlaska iz Arene Zagreb postoje dva autobusna stajališta u blizini glavnog ulaza u Arenu Zagreb na udaljenosti od 200-titnjak metara.



Slika 20. Prikaz autobusnih stajališta u zoni obuhvata [7]

Slika 20 prikazuje autobusna stajališta u zoni obuhvata, gdje se može primijetiti kako je broj i položaj istih korektan te se dolazak na događaj autobusom samom posjetitelju prezentira na atraktivan i siguran način uz minimalne potrebe za pješaćenjem do objekta.

Promatrajući vozni red linije 234 Glavni kolodvor – Kajzerica – Lanište na slici 21. može se primijetiti kako linija preko tjedna prometuje u razmacima od 20 do 30 minuta te ima posljednji polazak iz smjera Laništa u 23:55 što stvara problem prijevoza putnika ukoliko događaj završava u kasnijem večernjem terminu.

BROJ LINIJE: **234**

U PROMETU OD: 27.01.2020.

NAZIV LINIJE: **Glavni kolodvor - Kajzerica - Lanište**

GLAVNI KOLODVOR			RADNI DAN			LANIŠTE		
sati	minute		sati	minute		sati	minute	
4	20	50	4	50		4	20	55
5	25	50	5	20	55	5	20	40
6	10	35 55	6	20	40	6	05	25 45
7	15	40	7	05	25 45	7	10	30 50
8	00	15 45	8	10	30 50	8	15	35 55
9	05	25 50	9	15	35 55	9	20	40 55
10	10	30 55	10	20	40 55	10	00	25 45
11	15	35 55	11	00	25 45	11	05	30 50
12	20	40	12	05	30 50	12	10	35 55
13	05	25 45	13	10	35 55	13	15	40 55
14	05	30 50	14	15	40 55	14	00	20 45
15	15	35 50	15	00	20 45	15	05	25 50
16	20	35	16	05	25 50	16	10	30 55
17	00	25 45	17	10	30 55	17	15	35
18	05	35	18	15	35	18	05	35
19	05	35	19	05	35	19	10	40
20	10	45	20	10	40	20	15	45
21	15	50	21	15	45	21	20	50
22	20	55	22	20	50	22	25	55
23	25		23	25	55			

GLAVNI KOLODVOR			SUBOTA			LANIŠTE		
sati	minute		sati	minute		sati	minute	
4	20		4	45		4	45	
5	10		5	35		5	35	
6	00	50	6	25		6	25	
7	40		7	15		7	15	
8	30		8	05	55	8	05	55
9	20		9	45		9	45	
10	10		10	35		10	35	
11	00	50	11	25		11	25	
12	40		12	15		12	15	
13	30		13	05	55	13	05	55
14	20		14	45		14	45	
15	10		15	35		15	35	
16	00	50	16	25		16	25	
17	40		17	15		17	15	
18	30		18	05	55	18	05	55
19	20		19	45		19	45	
20	10		20	35		20	35	
21	00	50	21	25		21	25	
22	40		22	15		22	15	
23	30		23	05	55	23	05	55

GLAVNI KOLODVOR			NEDJELJA			LANIŠTE		
sati	minute		sati	minute		sati	minute	
5	15		5	35		5	35	
6	00	50	6	25		6	25	
7	40		7	15		7	15	
8	30		8	05	55	8	05	55
9	20		9	45		9	45	
10	10		10	35		10	35	
11	00	50	11	25		11	25	
12	40		12	15		12	15	
13	30		13	05	55	13	05	55
14	20		14	45		14	45	
15	10		15	35		15	35	
16	00	50	16	25		16	25	
17	40		17	15		17	15	
18	30		18	05	55	18	05	55
19	20		19	45		19	45	
20	10		20	35		20	35	
21	00	50	21	25		21	25	
22	40		22	15		22	15	
23	30		23	05	55	23	05	55

Napomena: u satima označenim sivom bojom nema polazaka

Na predviđeno vrijeme polaska/dolaska, mogu utjecati poremećaji u prometu, vremenski uvjeti ili druge izvanredne okolnosti.

Slika 21. Vozni red linije 234 Glavni kolodvor - Kajzerica - Lanište [6]

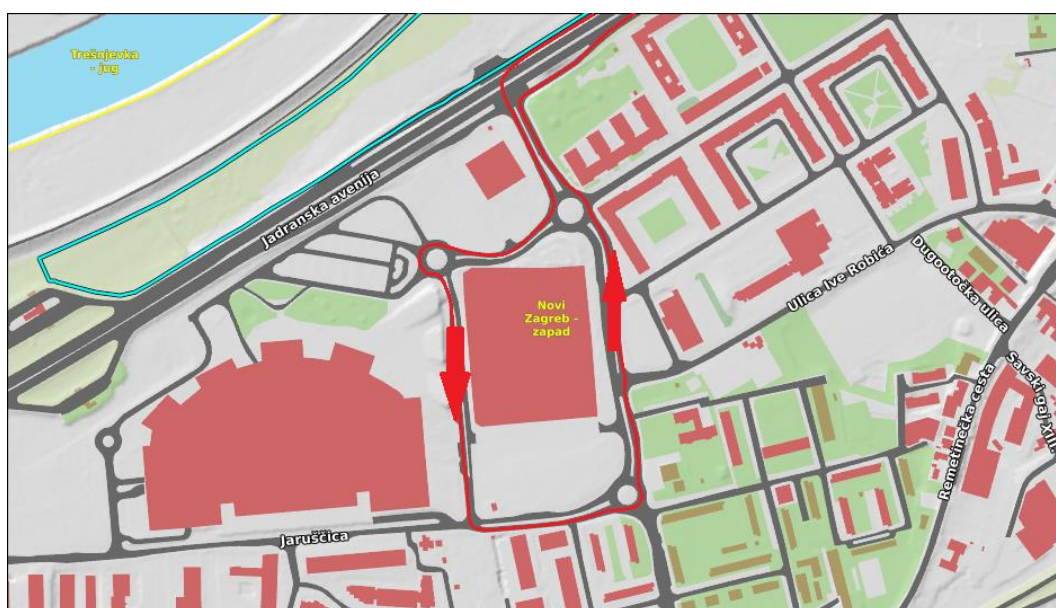
Nadalje, veći problem za prijevoz posjetitelja autobusom se javlja vikendom (kada se održava većina događaja u Areni Zagreb), kada autobusna linija 234 Glavni kolodvor – Kajzerica – Lanište prometuje u intervalima od 50 minuta što uvelike smanjuje želju za korištenjem istog od strane posjetitelja. Također, javlja se problem završetka događaja u kasnim noćnim satima pošto je posljednji polazak iz smjera Laništa u 23:55.

## 5. Prijedlog rješenja upravljanja mobilnošću – studija slučaja Arene Zagreb

Prijedlogom rješenja se želi na najbolji mogući način urediti trenutno stanje i trenutni problem vezan uz upravljanje mobilnošću za vrijeme događanja u Areni Zagreb. Zbog velikog broja posjetitelja u malom vremenskom periodu te velikog broja posjetitelja koji nisu upoznati s načinima prijevoza, dolasci su ostvareni većinom osobnim automobilima, što zbog malog broja parkirališnih mjesta u sklopu same Arene Zagreb često dolazi do prometnog zagušenja te nepotrebnih kruženja kroz zonu obuhvata.

### 5.1. Prijedlog regulacije i organizacije ulica

Što se tiče analize regulacije i organizacije ulica, zbog pojave velikog broja vozila u kratkom vremenskom periodu (dolazak na događaj/odlazak s događaja) pojavljuje se ogromno prometno zagušenje u zoni obuhvata analize. Za prijedlog vezan uz regulaciju prometa za vrijeme događaja predlaže se promjena tokova kretanja vozila u periodu održavanja događaja kako bi se povećao protok kroz zonu obuhvata.



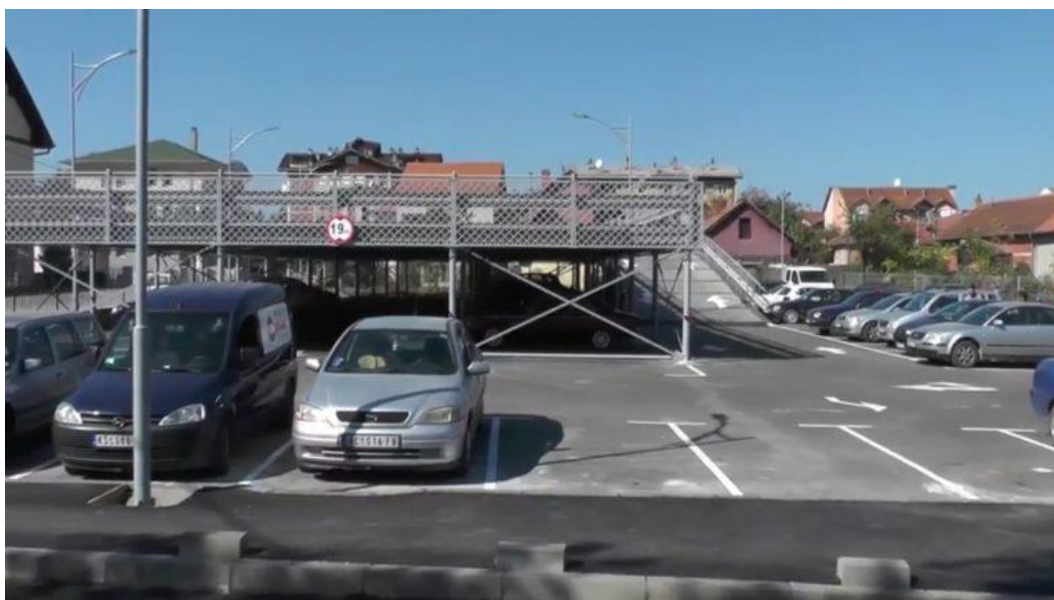
Slika 22. Prijedlog jednosmjernog vođenja tokova



Promjena tokova bi se izvodila na način da bi se napravilo kružno jednosmjerno vođenje oko cijelog objekta Arene Zagreb za vrijeme održavanja događaja čime bi se maksimalno iskoristio kapacitet prometnica u zoni obuhvata. Tokovi bi se za vrijeme dolaska na događaj te odlaska sa događaja izvodili u smjeru suprotnom kazaljke na satu.

## 5.2. Prijedlog sustava parkiranja

Vezano za analizu sustava parkiranja, iz priloženog je jasno kako sama Arena Zagreb nema dovoljne kapacitete za smještaj osobnih vozila. Predlaže se izgradnja montažne garaže na južnom parkingu Arene Zagreb, isključivo primjenjive za vrijeme događaja.



*Slika 23. Montažna garaža [16]*

Kroz analizu parkirališne površine primijećen je očigledan nedostatak parkirališnih mjesta što bi se riješilo također kroz organizaciju „Shuttle“ prijevoza, tj. organizacije parkirališnih mjesta na udaljenim lokacijama te prijevoza posjetitelja autobusima do same Arene Zagreb.

### 5.3. Prijedlog nemotoriziranih tokova

Kod analize nemotoriziranih tokova, zbog primijećenog nedostatka parkirališnih mjesta za bicikle, predlaže se izgradnja posebnog parkirališnog natkrivenog objekta za sigurno spremanje bicikala. Također, zbog nepostojeće biciklističke infrastrukture pri povezivanju s okolnim naseljima, predlaže se nastavljjanje biciklističkih staza na postojeće ili ucrtavanje biciklističkih trakova ukoliko nema dovoljno prostora na nogostupu.



*Slika 24. Natkriveni parkirališni prostor za bicikle [14]*

Uz izgradnju parkirališnog objekta predlaže se i montaža pomoćnih rampi za vođenje bicikla preko dolaznih stepenica sa istočne strane Arene Zagreb.



*Slika 25. Pomoćna rampa za vođenje bicikla [15]*

## 5.4. Prijedlog javnog gradskog prijevoza

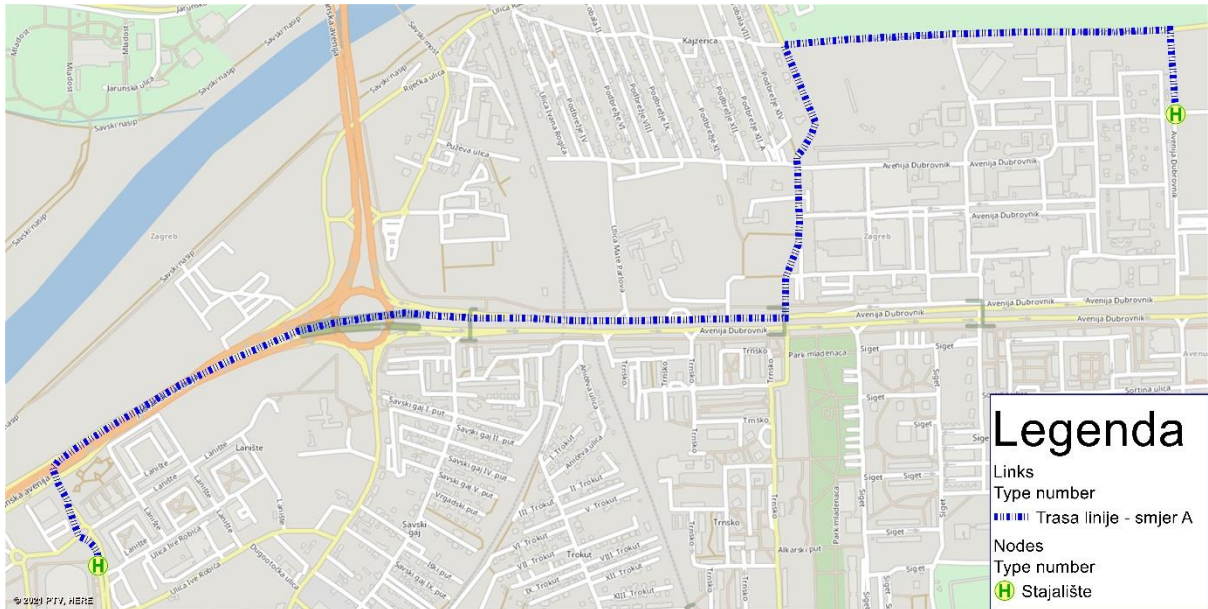
Kada se promatra javni gradski prijevoz, uočen je poseban problem kod autobusne linije 234 (Glavni kolodvor – Kajzerica – Lanište) kod broja obrta, naročito za vrijeme održavanja događaja vikendom, gdje su intervali obrta znatno povećani u odnosu na radni tjedan. Trenutno su intervali obrta vikendom 50 minuta, pod prijedlog rješenja se predlaže uvođenje dodatnih broja vozila, naročito tokom kasnih večernjih sati na 15 minuta razmaka između obrta.

Tablica 8. Prijedlog voznog reda

<b>GLAVNI KOLODVOR</b>		<b>SUB/NED</b>		<b>LANIŠTE</b>	
<b>sati</b>	<b>minute</b>	<b>sati</b>	<b>minute</b>		
4	20	4	45		
5	10	5	35		
6	00 50	6	25		
7	40	7	15		
8	30	8	05 55		
9	20	9	45		
10	10	10	35		
11	00 50	11	25		
12	40	12	15		
13	30	13	05 55		
14	20	14	45		
15	10	15	35		
16	00 50	16	25		
17	40	17	15		
18	30 45	18	05 50		
19	00 15 30 45	19	10 25 40		
20	10 25 40 55	20	05 30 55		
21	20 35 50	21	10 25 40		
22	05 20 35 50	22	15 30 45		
23	10 25 40 55	23	00 15 30 45		
0	15	0	05 20 40		

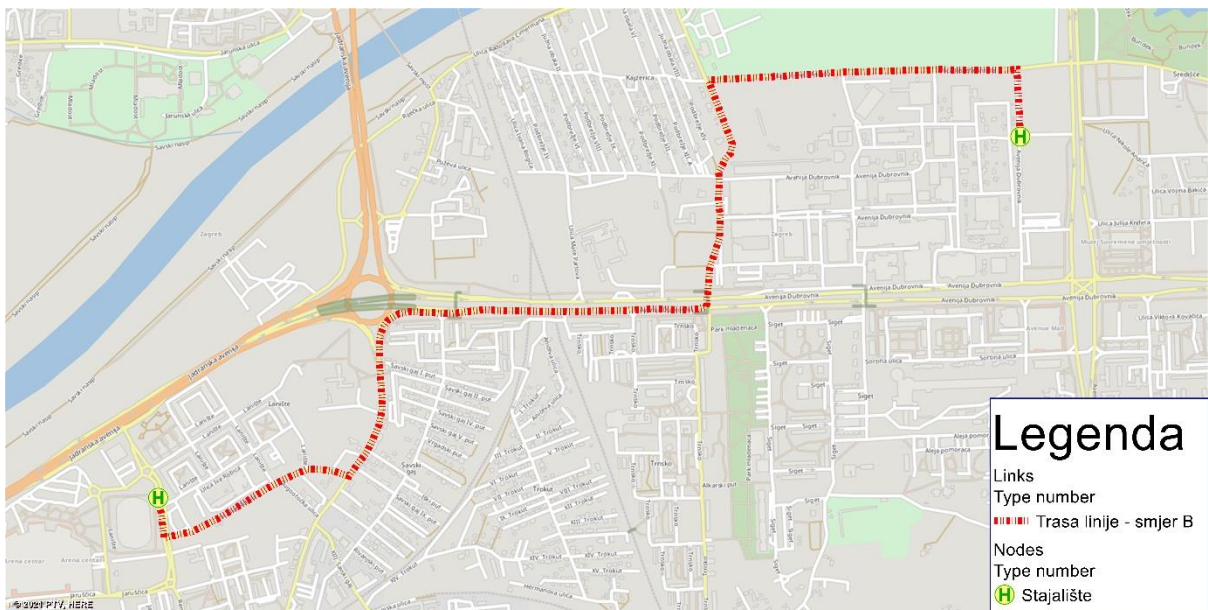
Prikazan je prijedlog voznog reda za vrijeme održavanja događaja u Areni Zagreb tijekom subote i nedjelje (Tablica 8). Predloženi vozni red linije 234 Glavni kolodvor – Kajzerica – Lanište je baziran na vremenima neposredno prije, tijekom i nakon odvijanja događaja u Areni Zagreb, u kojem periodu su smanjeni intervali obrta na 15 minuta.

Vezano uz prijedlog rješenja autobusnog prijevoza, kako je predloženo u prijedlogu parkirališnog sustava, predlaže se uvođenje „Shuttle“ prijevoza.



Slika 26. „Shuttle“ prijevoz smjer A

Slika 26 prikazuje rutu vožnje „Shuttle“ prijevoznog sredstva u smjeru A od udaljene lokacije parkiranja koja se nalazi na istočnoj strani Zagrebačkog Velesajma do mjesta održavanja događaja (Arena Zagreb).



Slika 27. „Shuttle“ prijevoz smjer B

Slika 27 prikazuje rutu vožnje „Shuttle“ prijevoznog sredstva u smjeru B tj. od lokacije održavanja događaja (Arena Zagreb) do parkirališne površine gdje su posjetitelji parkirali svoje osobne automobile.

Također što se tiče tramvajskog prijevoza, njegova atraktivnost je smanjena zbog potrebe pješaćenja posjetitelja od najbližeg tramvajskog stajališta u duljini preko jednog kilometra, te se predlaže produljenje tramvajske linije u smjeru same Arene Zagreb te izgradnju dodatnog tramvajskog stajališta u neposrednoj blizini objekta.



Slika 28. Planirana tramvajska linija prema Blatu

Slika 28 prikazuje planirani produžetak tramvajske linije prema gradskoj četvrti Blato, predložene u Generalnom urbanističkom planu grada Zagreba 9/2016. Novonastala tramvajska linija bi prolazila glavnom prometnicom uz Arenu Zagreb (Jadranska avenija) te bi imala stajalište na najbližem i najpogodnijem mjestu za posjetitelje (najkraća udaljenost pješaćenja).

## 6. Zaključak

Glavni ciljevi upravljanja mobilnošću su što sigurnijeg, protočnijeg, bržeg te efikasnije vođenje kako motoriziranog tako i nemotoriziranog prometa. Upravljanje mobilnošću se smatra relativno novom granom prometnog sustava koja nije u potpunosti istražena. Upravljanje mobilnošću služi također za pronalazak optimalne rute te smanjenje konfliktnih točaka pri dolasku krajnjeg korisnika do konačnog odredišta. Najčešće se spominje kao upravljanje prijevoznom potražnjom te se počela koristiti i razvijati u 70-tim i 80-tim godinama prošlog stoljeća. Prve primjene mjera upravljanja su zabilježene na području SAD-a s namjernom zaštite okoliša, očuvanja energetske racionalnosti te smanjenjem vršnih perioda opterećenja u prometnom sustavu velikih gradova.

Jako dobar primjer primjene kvalitetnog upravljanja mobilnošću dolazi upravo iz SAD-a, točnije iz savezne države New Jersey. Godine 2014-te, grad New Jersey je bio domaćin Super Bowl-a XLVIII na stadionu MetLife u sportskom kompleksu New Jersey Meadowlands, koji je zbog svog geoprometnog položaja odlično prometno povezan s brojnim modulima prijevoza. Dobrim planiranjem i to dvije godine unaprijed, događaj je jako kvalitetno izveden, izrada priručnika za posjetitelje „Playbook-a“ je uvelike poboljšala protočnost te efikasnost upravljanja mobilnošću.

U diplomskom radu je rađena analiza trenutnog stanja kako bi se dobila stvarna slika o prometnom sustavu za područje obuhvata. Analiza trenutnog stanja je provedena u četiri dijela a to su: analiza regulacija i organizacija ulica, analiza sustava parkiranja, analiza nemotoriziranog prometa te analiza javnog gradskog prijevoza. Kod svake od analiza su promatrani podaci koji utječu na što bolju mobilnost tokom događaja.

Kod analize regulacija i organizacija ulica zaključeno je kako dosadašnji prometni tokovi u zoni obuhvata nezadovoljavaju prometnu potražnju za vrijeme događaja koja je višestruko povećana u odnosu na normalne uvjete. Predloženo je rješenje promjene prometnih tokova u jednosmjerno kretanje, prije, za vrijeme te nakon izvođenja događaja kako bi se maksimalno smanjile konfliktne točke te povećala protočnost prometa u zoni obuhvata.

Vezano uz obavljenu analizu sustava parkiranja, koja se temeljila na broju i veličini izvanuličnih parkirališnih površina te spoznane da sama Arena Zagreb nema dostatnu vlastitu ponudu parkirališnih mjesta. S obzirom na kapacitet dvorane od 15 000 sjedećih mjesta, problemi se javljaju kada posjetitelji popune šljunčano parkiralište južno od Arene Zagreb, zatim garažu Arena Centra te izvanulična parkirališna mjesta trgovina poput Lidla i Plodina, te zbog velikog broja posjetitelja u kratkom vremenskom periodu te manjka parkirališnih mjesta, dolazi do zagušenja kompletnog prometnog sustava, čak i do ostavljanja osobnih automobila na nogostupima te zelenim površinama. Zbog problema parkiranja se predlaže izgradnja višekratne garaže na području trenutnog neoznačenog šljunčanog parkirališta južno od Arene Zagreb.

Nemotorizirani promet je dobro organiziran i vođen, uz dostatan broj pješačkih prijelaza na odgovarajućim međusobnim udaljenostima te sa zapadne strane također povezan Arena Centrom velikim pješačkim mostom koji dodatno povećava sigurnost posjetitelja. Što se tiče druge sfere nemotoriziranog prometa, primijećena je odgovarajuća biciklistička struktura sa istočne strane Arene Zagreb no, što je i prijedlog rješenja, u samoj zoni obuhvata ne postoji mjesto za sigurno smještanje bicikala tijekom događaja. Zbog toga se predlaže izgradnja natkrivenog parkirališnog prostora za bicikle.

Konačni prijedlog rješenja je vezan za završnu analizu, tj. analizu javnog gradskog prijevoza. U spomenutoj analizi je prikazano kako postoji tramvajski te autobusni sustav javnog gradskog prijevoza. Međutim, kod tramvajskog prijevoza se pojavljuje problem smještaja najbližeg tramvajskog stajališta koje je udaljeno više od jednog kilometra hoda što u velikoj mjeri smanjuje atraktivnost korištenja istog. Zbog toga se u daljnoj budućnosti predlaže izgradnja produžetka tramvajske linije putem Jadranske avenije te izgradnja tramvajskog stajališta u prihvatljivoj udaljenosti pješaćenja od Arene Zagreb.

Što se tiče drugog analiziranog moda prijevoza, autobusnog, pojavljuje se suprotan problem. Analiza je pokazala odličan smještaj autobusnih stajališta sa istočne strane Arene Zagreb, no međutim problem je neredovitost vožnji autobusne linije 234 Glavni kolodvor – Kajzerica – Lanište, naročito za vrijeme vikenda i kasno večernjih sati kada se održava većina događaja. Trenutna vremena obrta tokom vikenda su po 50 minuta te je prijedlog rješenja smanjenje istih na 15 minuta te produljenje linije poslije ponoći zbog trenutnog zadnjeg obrta iz smjera Laništa u 23:55.



## LITERATURA

- [1] Brčić, D., Šimunović, Lj., Slavulj M., Upravljanje prijevoznom potražnjom u gradovima priručnik, Zagreb: Fakultet prometnih znanosti, 2016.
- [2] Popis stanovništva 2011 Grada Zagreba, preuzeto sa:  
[http://www1.zagreb.hr/zgstat/documents/POPIS%202011/GZ\\_stanovnistvo\\_kucanstva\\_stanovi/Popis2011\\_StanovniciKucanstvaStanovi\\_GradZagreb.pdf](http://www1.zagreb.hr/zgstat/documents/POPIS%202011/GZ_stanovnistvo_kucanstva_stanovi/Popis2011_StanovniciKucanstvaStanovi_GradZagreb.pdf) [Pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [3] <https://nationalcenterformobilitymanagement.org/for-mobility-managers/> [Pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [4] Službene stranice Arene Zagreb  
<https://www.zagrebarena.hr/default.aspx> [Pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [5] Prometno tehnološko projektiranje, autorizirana predavanja – radnja verzija, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, Prosinac, 2011.
- [6] Službene stranice Zagrebačkog Električnog Tramvaja  
<https://www.zet.hr/autobusni-prijevoz/dnevne-linije-251/251> [Pristupljeno: rujan 2021.]
- [7] Službeni geografski portal zagrebačke infrastrukture prostornih podataka  
<https://geoportal.zagreb.hr/Karta?tk=1> [Pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [8] Službene stranice Wikipedie  
[https://en.wikipedia.org/wiki/2015\\_UCI\\_Road\\_World\\_Championships\\_%E2%80%93\\_Men%27s\\_under-23\\_road\\_race](https://en.wikipedia.org/wiki/2015_UCI_Road_World_Championships_%E2%80%93_Men%27s_under-23_road_race) [Pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [9] Službeni portal Federal Highway Administration  
<https://ops.fhwa.dot.gov/publications/fhwahop18072/context6.htm> [Pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [10] Portal za razvoj zajednice grada Richmonda, Virginia  
<https://venturerichmond.com/explore-downtown/outdoors/james-river-activities/> [Pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [11] Službeni portal NFL momčadi Denver Broncos  
<https://www.denverbroncos.com/news/faq-for-fans-attending-super-bowl-xlvi-12480838> [Pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [12] Novinski portal grada New Yorka  
<https://gothamist.com/news/map-2014-ny-nj-super-bowls-gorgeous-vignelli-mass-transit-map> [Pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [13] Novinski portal naselja Staten Island  
<https://www.silive.com/coronavirus/2020/09/lincoln-tunnel-exclusive-bus-lane-reopens-as-traffic-volume-returns.html> [Pristupljeno: kolovoz 2021.]
- [14] Službene stranice proizvođača ulične opreme Autopa  
<https://www.autopa.co.uk/products/cycle-control-parking/cycle-racks/classic-cycle-racks/double-stack-cycle-rack/> [Pristupljeno: rujan 2021.]
- [15] Službene stranice Wikipedie

[https://en.wikipedia.org/wiki/Bicycle\\_stairway](https://en.wikipedia.org/wiki/Bicycle_stairway) [Pristupljeno: rujan 2021.]

[16] Službene stranice privatne lokalne televizije Jefimija TV

<https://jefimija.tv/otvorena-je-druga-fast-garaza-u-krusevcu/> [Pristupljeno: rujan 2021.]

[17] Službeni portal Instituta za upravljanje prijevozom Savezne Države Virginie

<https://www.vtpi.org/tdm/tdm48.htm> [Pristupljeno: rujan 2021.]

[18] Medijski portal Večernjeg lista

<https://www.vecernji.hr/zagreb/arena-zagreb-guzve-laniste-1220693> [Pristupljeno: rujan 2021.]

[19] Službene stranice Google Maps

<https://www.google.com/maps/> [Pristupljeno: kolovoz 2021.]

## POPIS SLIKA

Slika 1. Peleton UCI svjetske utrke.....	15
Slika 2. Navigacija tokom UCI svjetske utrke .....	17
Slika 3. Stajalište za popravak bicikla .....	19
Slika 4. Super Bowl XLVIII „Playbook“ planer putovanja .....	21
Slika 5. Karta javnog gradskog prijevoza New Jersey.....	22
Slika 6. Karta javnog gradskog prijevoza New Jersey uz sportski kompleks Meadowlands .....	23
Slika 7. Ekskluzivna autobusna traka na ulasku u tunel Lincoln.....	24
Slika 8. Šira zona obuhvata – veca slika.....	26
Slika 9. Uža zona obuhvata .....	27
Slika 10. Shema organizacije Arene Zagreb .....	28
Slika 11. Prikaz namjene zemljišta.....	29
Slika 12. Legenda namjene zemljišta .....	29
Slika 13. Natkrivena parkirališna površina u sklopu Arene Zagreb.....	32
Slika 14. VIP parkirališna površina u sklopu Arene Zagreb.....	33
Slika 15. Parkirno mjesto za bicikle u sklopu Arene Zagreb.....	34
Slika 16. Prikaz biciklističkih staza u zoni obuhvata .....	35
Slika 17. Prikaz NextBike stajališta u zoni obuhvata .....	35
Slika 18. Mreža dnevnih tramvajskih linija .....	36
Slika 19. Prikaz pješačke rute od najbližeg stajališta tramvaja .....	37
Slika 20. Prikaz autobusnih stajališta u zoni obuhvata .....	38
Slika 21. Vozni red linije 234 Glavni kolodvor – Kajzerica – Lanište .....	39
Slika 22. Prijedlog jednosmjernog vođenja tokova.....	41
Slika 23. Montažna garaža .....	42
Slika 24. Natkriveni parkirališni prostor za bicikle .....	43
Slika 25. Pomoćna rampa za vođenje bicikla .....	44
Slika 26. „Shuttle“ prijevoz smjer A .....	46
Slika 27. „Shuttle“ prijevoz smjer B.....	46
Slika 28. Planirana tramvajska linija prema Blatu.....	47

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Prijevoz 50 000 posjetitelja na događaj .....	10
Tablica 2. Sažetak utjecaja na putovanja .....	11
Tablica 3. Sažetak prednosti .....	12
Tablica 4. Sažetak financiranja .....	13
Tablica 5. Sažetak primjene .....	13
Tablica 6. Tehnički podaci Arene Zagreb .....	30
Tablica 7. Ponuda parkirališnih mjesta .....	32
Tablica 8. Prijedlog voznog reda .....	45

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Svjetski trendovi regionalne urbanizacije .....	3
---	---



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj \_\_\_\_\_ diplomski rad  
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na  
objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz  
necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj  
visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu \_\_\_\_\_  
pod naslovom \_\_\_\_\_  
diplomskog rada

### Prijedlog rješenja upravljanja mobilnošću - studija slučaja Arene Zagreb

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom  
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 10.9.2021

Student/ica:

Jane Jurak  
(potpis)